



**IX Jornadas Científico Tecnológicas de la Facultad de
Ciencias Exactas Químicas y Naturales de la Universidad
Nacional de Misiones**



Libro de Resúmenes

-28, 29 y 30 de Octubre de 2015-

IX Jornadas Científico Tecnológicas de la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones. 28, 29 y 30 de Octubre de 2015 : libro de resúmenes / Jaime R. Abasto ... [et al.] ; adaptado por Víctor Narváez ; contribuciones de Griselda Patricia Scipioni ... [et al.]; compilado por Miriam Gladys Acuña ; Leonardo Javier González ; ilustrado por Ricardo Acuña ; prólogo de María Celina Vedoya. - 1a ed compendiada. - Posadas: Universidad Nacional de Misiones. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, 2015.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-950-766-112-9

I. Ciencia y Tecnología. 2. Ciencias Exactas. 3. Ciencias Químicas. I. Abasto, Jaime R. II. Narváez, Víctor, adap. III. Scipioni, Griselda Patricia , colab. IV. Acuña, Miriam Gladys, comp. V. González, Leonardo Javier, comp. VI. Acuña, Ricardo, ilus. VII. Vedoya, María Celina, prolog.
CDD 600



Autoridades

- Decano: Dr. Dardo Andrea MARTÍ.
- Vice Decano: Dr. José Luis HERRERA.
- Secretaria Académica: Lic. Mirtha Ramona GANDUGLIA.
- Secretario de Investigación y Posgrado: Mgter. María Celina VEDOYA.
- Secretario de Extensión y Vinculación Tecnológica: Mgter. Sergio SURKAN
- Secretario de Bienestar Estudiantil: Sr. Emilio Facundo CAMACHO.
- Secretario de Bienestar Estudiantil Adjunto: Sr. Darío Alberto FERNÁNDEZ.
- Secretario Administrativo: Marcelo SANTACRUZ.

Compilación General:

Mgter. Miriam Gladys ACUÑA.
Lic. Leonardo Javier GONZÁLEZ.

Compiladores de Área:

Mgter. Griselda Patricia
SCIPIONI.
Esp. Margarita
LACZESKI.
Mgter. Patricia
MORAWICKI.

Prof. Martha RIVERO.
Prof. Claudia
LAGRAÑA.
Dr. Marcelo
MARINELLI
Dr. Horacio KUNA.

Dr. Diego BALDO.
Mgter. Rosana Inés
NOWICKI.
Mgter. Nora Mabel
SOSA.

Prólogo: Mgter. María Celina VEDOYA.

Diseño Gráfico: Sr. Ricardo ACUÑA.

Revisor Técnico: ASC. Víctor NARVAEZ.

AUSPICIARON...



Índice de Contenidos...

Conferencias Magistrales	10
Simposios	14
Mesas Redondas	34
Foros	93
Seminarios	99
Ponencias Posgrados Doctores	107
Ponencias Posgrados Másteres	127
Ponencias Posgrados Especialistas	134
Resúmenes de Trabajos Científicos Área SALUD	137
Resúmenes de Trabajos Científicos Área BIOLOGÍA	228
Resúmenes de Trabajos Científicos Área INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	284
Resúmenes de Trabajos Científicos Área EDUCACIÓN CIENTÍFICA	373
Resúmenes de Trabajos Científicos Área INFORMÁTICA	399
Resúmenes de Trabajos Científicos Área QUÍMICA, MATEMÁTICAS Y FÍSICA	415
Resúmenes de Trabajos Científicos Área OTROS TEMAS	443
Índice de Autores	478

PRÓLOGO

El presente libro contiene los resúmenes de trabajos científicos presentados en la IX Jornada Científico Tecnológica de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones, realizada los días 28, 29 y 30 de octubre de 2015. Además se incluyen conferencias, simposios, mesas redondas, talleres y foros realizados durante las mismas. Del mismo modo incorpora las síntesis de ponencias de tesis doctorales, de maestrías y de especialistas.

Este tradicional evento permite dar continuidad a una serie de encuentros que se celebran desde hace años; con los objetivos de difundir y socializar la producción científica, promover la interrelación mutua, potenciar el intercambio de experiencias entre docentes investigadores, alumnos y público en general, y discutir los avances alcanzados en los últimos años.

El elevado número de comunicaciones y la diversidad de temas presentados muestran la vitalidad y el progresivo crecimiento de campos disciplinarios (Salud, Biología y Genética, Ingeniería y Tecnología, Educación Científica, Informática, Química, Matemática y Física, y Otros). Muchos de ellos involucran el trabajo continuo y sostenido, y la sinergia de la labor en red de equipos formados de otras entidades nacionales e internacionales. Los diferentes modos de presentación, de los trabajos científicos tanto en formato posters u orales, posibilitaron exponer a la comunidad instancias de conocimiento generadas sobre las tareas realizadas. Las conferencias magistrales aportaron datos actuales en temas específicos y de interés general. Las mesas redondas y simposios fueron escenarios de discusión sobre temas de investigación, incluyendo la participación en las mismas, de entidades públicas y privadas de la región. El foro de discusión abrió una instancia para pensar con el fin de lograr consensos. Sin dejar de mencionar el invaluable aporte de las tesis de posgraduados.

Los integrantes de la Comisión Organizadora, agradecemos a las generaciones de docentes investigadores jubilados, pilares tangibles y entrañables, quienes han marcado la relevancia de la investigación con compromiso social en la motorización del desarrollo regional y nacional. Reconocemos además a las autoridades, docentes, personal administrativo, alumnos y graduados cuya cooperación ha logrado el impulso del evento, uniendo buenas voluntades en esta construcción; haciendo extensivo a cuantas personas, entidades y empresas que han colaborado.

Convencidos que el trabajo en equipo y la diversidad disciplinar logran una interacción real, optimizando y potenciando al recurso humano, donde cada uno desde la formación de grado y/o posgrado puede contribuir al crecimiento institucional, con corresponsabilidad e intercambio fecundo para erigir un futuro cada vez más promisorio.

Dejamos el libro a disposición y empezamos a soñar las próximas Jornadas Científicas Tecnológicas de nuestra entrañable institución.

Mgter. María Celina Vedoya

RECONOCIMIENTOS...

Dr. Aníbal Gumersindo Amat, *in memoriam*...



El 11 de febrero de 2013 falleció el Dr. Aníbal Gumersindo Amat, la triste noticia cercenó las esperanzas albergadas por la familia, colegas, amigos y alumnos. En el marco de las IX Jornadas Científico-Tecnológicas de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, las autoridades, instauran un merecido reconocimiento a este destacado Docente que se materializa con la imposición de su nombre al Laboratorio 21 del 5° piso donde el Dr. Amat concretó sus proyectos de Investigación en Farmacobotánica y donde se encuentra el Herbario de Plantas Medicinales organizado y acrecentado por sus numerosas contribuciones.

El Dr. Amat demostró siempre una actitud generosa en la transmisión de sus conocimientos y respeto profundo hacia sus alumnos. Instaló la importancia del estudio de la Farmacobotánica, Farmacognosia y de la Biología de las plantas en las respectivas cátedras donde se desempeñó como Profesor Adjunto en los primeros años y luego como Profesor Titular.

En nuestra Universidad, se desempeñó como Miembro Titular de la Comisión Instructora de Juicio Académico, y fue Miembro Par de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) para la Acreditación de las Carreras de Farmacia y Bioquímica.

Fue el creador del Herbario de Farmacobotánica de nuestra facultad, con la contribución constante a la colección de muestras de Plantas Medicinales de nuestra provincia lo que en un futuro no muy lejano enriquecerá la Materia Médica misionera. Fue Miembro de la Academia de Ciencias Farmacéuticas de la República Argentina. Ha publicado dos libros, numerosas publicaciones en revistas científicas, conferencias y charlas en reuniones científicas; cursos de grado y posgrado organizados y dictados en el país y en el exterior atestiguan una característica muy especial de difundir y trasponer sus conocimientos.

Trabajó en numerosos centros de investigación y Herbarios de Jardines Botánicos del país y del exterior, como el de Río de Janeiro, en la Universidad de Urbino y di Pavia (Italia), Paris y de El Cairo (Egipto), entre otros. Ha dirigido numerosos becarios de docencia e investigación y fue miembro fundador del comité de redacción y consejo editorial de la revista Acta Farmacéutica Bonaerense. Fue miembro del subcomité Hierbas Medicinales del Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM). Representante oficial para la Argentina ante la Sociedad Italo-Latinoamericana de Etnomedicina con sede en Salerno, Italia, Miembro del Comité de Armonización de Inclusión o Exclusión de Drogas Vegetales (ANMAT), y Miembro de la Subcomisión de Medicamentos Fitoterápicos de la Farmacopea Nacional Argentina.

Mucho podría decirse de su personalidad y de la labor desempeñada como Docente-Investigador, lo más importante de destacar es que fue un hombre de principios férreos, de honestidad incuestionable, de profunda actitud docente y respeto para con sus alumnos.



Nació el 21 de Enero de 1956, en el seno de una familia posadeña, realizó sus estudios en la Escuela de Comercio Nro. 1. Su vocación la llevó a cursar estudios de grado en la Facultad de Ciencias Exactas; Químicas y Naturales (Universidad Nacional de Misiones) y obtener el título de bioquímica, en 1984. Posteriormente, continuó sus estudios de postgrado en la Especialidad en Microbiología Clínica, culminando en 1996. Posteriormente con capacidad y tenacidad, realizó el doctorado, obteniendo el título de Doctor en Ciencias Técnicas, en el marco del Convenio Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas - Cuba y Universidad Nacional de Misiones - Argentina.

En Investigación, inició su carrera en 1987, mediante la beca de iniciación en investigación, del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CIDeT), de la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. UNaM. A partir de 1989 alcanzó la beca de perfeccionamiento en investigación. Acrecentó su experiencia personal desarrollando investigaciones durante el año 2000 en el Instituto Municipal de Investigaciones Médicas. IMIM, de Barcelona, España.

La actividad científica de la Dra. Martha Medvedeff fue rica, variada y trascendente, y relacionada mayoritariamente con la microbiología en general y la micología en particular. Dirigió y codirigió 18 proyectos de investigación en el área de micología. Comprometida con la vinculación de la universidad y el medio, dirigió y gestionó diversos proyectos de extensión universitaria tendientes a la formación de profesionales de la salud en el área de la micología, al servicio del diagnóstico micológico y alentando la convergencia de la micología y la biotecnología con otras áreas del conocimiento. Como resultado de su actividad científica y de extensión, publicó 4 libros, más de 30 artículos científicos originales, 20 editoriales de divulgación científica y más de 200 presentaciones en eventos científicos. Dictó 55 ponencias, entre Conferencias, Seminarios, Paneles, Conducciones de Talleres, Divulgación Científica y Pedagógica. Su producción científica la llevó a obtener más de 7 premios y honores nacionales e internacionales.

Como docente, llevó a cabo una incansable labor. Inició su carrera como auxiliar docente de segunda en 1983 en la Cátedra de Micología de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, UNaM; ascendió a través de concursos regulares a jefe de trabajos prácticos y por último a profesor adjunto. Participó en el entrenamiento de Especialistas en microbiología, en la formación de alumnos de grado y en la dirección de tesis de posgrado. Fue docente de las cátedras de Micología de la carrera de Bioquímica y en las cátedras de Microbiología e Inmunología de la Licenciatura en Genética de esta unidad académica. Participó dictando los cursos de posgrados de Especialista en Microbiología Clínica y en la elaboración del programa de Micología de la Maestría en Microbiología Clínica. Dirigió 4 tesis de maestría, 6 tesis de doctorado, 4 de especialización y 10 tesinas de grado. Como profesora y formadora de recursos humanos siempre compartió sus conocimientos y experiencias. Valoraba el empeño, el compromiso y las destrezas personales.

Fue una gran promotora de la investigación científica, la excelencia académica y la asistencia de calidad. Su habilidad para construir, la llevaron a formar grupos de trabajo multidisciplinarios.

Tras su partida el 29 de Enero de 2014, nos deja el legado de ser cada vez mejores en lo colectivo y en lo personal.

A nuestros Docentes-Investigadores jubilados 2011-2015...

Nuestro reconocimiento a la trayectoria académico-científica y al compromiso institucional:

BARBOZA Olga Marina
BAEZ Alina Esther
KOLB Elizabeth
MAYOL Cristina Emilia
LEIRA Cristina Mónica
KRUZOLEK SVOYKOWSKA Carlos
RETA María Rosa
GALEANO Celia Elena

COPPO José Antonio
PAUL Rosa
SANCHEZ GONZALEZ Felipa
VERGARA Marta Inés
LINARES Andrés Ramón
WALL Víctor
VIERA Catalino
KANZIG Rodolfo





CONFERENCIAS MAGISTRALES

INTRODUCCIÓN A LA NORMATIVA VIGENTE EN ARGENTINA PARA EL TRABAJO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA NATIVA

Carmarán Cecilia¹; Ribichich¹, Alejandra.; Kasuín, Inés².

1-Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires-CONICET. 2-Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable
E-mail: carmaran@bg.fcen.uba.ar

Palabras Claves: Normativa, Argentina, Biodiversidad, Acceso, Recursos genéticos.

La Constitución Nacional de la República Argentina, a través de los artículos 41 y 124 establece los principios fundamentales respecto de la política y dominio de los recursos naturales en nuestro país. En 1994, nuestro país ratificó el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), mediante la Ley Nacional 24.375, convenio, que fuera firmado en 1992 en Río de Janeiro y ratificado a la fecha por 193 países. Entre los objetivos del Convenio se destacan la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, que se esperan alcanzar, entre otras acciones, mediante un acceso adecuado a los recursos biológicos, entendiendo como tales a los recursos genéticos, los organismos y todo material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo que contenga unidades funcionales de herencia. Es así que actualmente existen varias leyes que determinan los marcos normativos que regulan aspectos diferentes del trabajo científico sobre diferentes grupos de organismos.

El objetivo de la exposición es presentar una introducción a las normas vigentes en nuestro país sobre el acceso a los recursos biológicos y brindar información específica sobre su instrumentación.



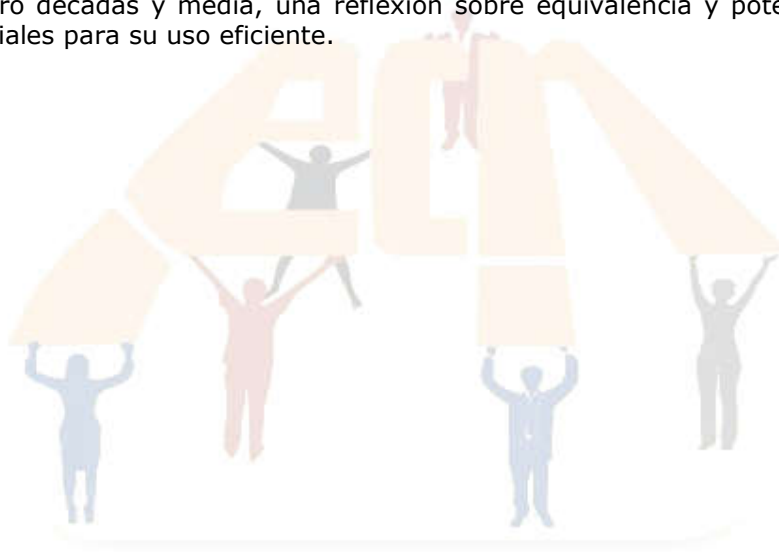
45 AÑOS DE HPLC Y EVOLUCIÓN EN COLUMNAS CROMATOGRÁFICAS ¿COLUMNAS MEJORES O DIFERENTES?

Quattrocchi, Oscar

La cromatografía líquida de alta performance nació hace unos 45 años luego del lanzamiento y difusión de una partícula de fase reversa, distribuida como una fina capa de silicagel ligada a octadecilsilano sobre esferas de vidrio. Esa partícula se llamaba Permaphase ODS y uno de sus creadores se cuenta entre los mayores responsables del crecimiento de la HPLC, J. Kirkland.

Hoy la funcionalidad más utilizada sigue siendo la misma, pero el tiempo no ha transcurrido en vano, derivando en el desarrollo de una gran cantidad de materiales de soporte para diversas funcionalidades y arquitectura de partículas y de columnas. Hoy podemos elegir entre una gran diversidad de longitud y diámetro de columnas, estructura y diámetro de partículas, y esta diversidad fue necesaria y efectiva para la solución de numerosos problemas analíticos, pero el crecimiento desordenado tuvo como consecuencia una cierta confusión en el uso y la determinación de equivalencias de estos materiales.

El propósito de esta presentación es una mirada retrospectiva a lo que se ha hecho en estas cuatro décadas y media, una reflexión sobre equivalencia y potenciales de los nuevos materiales para su uso eficiente.



40 AÑOS DE CIENCIA EN LA UNAM: UN MOMENTO PARA REFLEXIONAR

Zapata, Pedro D.

Secretaría General de Ciencia y Tecnología. Universidad Nacional de Misiones.

E-mail: pedro.zapata@campus.unam.edu.ar

Palabras Clave: indicadores, ciencia y tecnología, UNaM.

La Universidad Nacional de Misiones ha cumplido recientemente 40 años, y este representa un buen momento para evaluar los resultados alcanzados a lo largo de su trayectoria evaluándola desde uno de los pilares fundamentales de la actividad universitaria: la ciencia y la tecnología. Durante los últimos años se produjo un sustancial incremento en la inversión en I+D en la UNaM. El número de investigadores con posibilidades de acceso a proyectos con financiación nacional se ha incrementado ligeramente pero aún falta fortalecer áreas incipientes. El 80% de los proyectos de la UNaM son de Investigación aplicada, superando a la media nacional. Ha habido un incremento en el número de proyectos acreditados alcanzando un tope anual para casi todas las UA de la UNaM. Predominan los proyectos y los investigadores en ciencias sociales por sobre las tecnológicas y las naturales y exactas. La FCEQyN lleva la predominancia de proyectos (37%) seguido por la FHyCS (27%). El 85 % de los proyectos dura entre 1 y 2 años. Se ha producido un incremento del 40% en el número de docentes-investigadores. El 34 % de docentes-investigadores posee capacidad para dirigir proyectos, perteneciendo el 70% a la categoría de profesores.

Existe una predominancia en investigadores de alta formación en las ciencias exactas y naturales, al igual que en el país. Se nota una gran capacidad de formación de RRHH en las ciencias naturales y exactas, así como en las ingenierías y tecnológicas (30% cada una). La producción ha ido incrementándose a lo largo de los años aunque aún es sumamente baja, al igual que la eficiencia. Predomina la producción de la FCEQyN y de la FHyCS. Ha existido un pico de producción hacia 2011 con una importante merma en el presente. Existe un equilibrio entre mujeres y hombres dedicados a la CyT. Se nota un envejecimiento de la planta de docentes investigadores, aunque se ha incrementado la capacidad de formación de jóvenes investigadores.

La UNaM presenta una excelente perspectiva de crecimiento y con las políticas adecuadas cobrará impulso incrementando el número de investigadores jóvenes que den una perspectiva de recambio al sistema que garanticen el crecimiento futuro y faciliten la prosecución de los grupos consolidados.



SIMPOSIOS



**APORTES DE DIFERENTES FUENTES DE INFORMACIÓN EN
LOS ESTUDIOS DE MAMÍFEROS**

USING NONINVASIVE TECHNIQUES TO ASSIST CARNIVORE CONSERVATION IN MISIONES

Argüelles, Carina F.¹; Rinas, Miguel A.²; De Matteo, Karen E.³

¹GIGA-FCEQyN, Instituto de Biología Subtropical (UNaM-CONICET). Jujuy 1745. (3300) Posadas, Misiones. Argentina. Department of Biology; ²Ministerio de Ecología y Recursos Naturales Renonvables, San Lorenzo 1538; Posadas Misiones; ³University of Missouri, Division of Biological Sciences, 226 Tucker Hall, Columbia, MO 65211, USA and Wild Care Institute, Saint Lois Zoo, One Government Drive, St Louis, MO 63110, USA.
E-mail: franciscarguelles@fceqyn.unam.edu.ar

Key words: conservation, detection dogs, forensic genetics, carnivores.

Many carnivores found in Misiones require large extensions to meet basic needs; however, anthropogenic impacts on the environments put many species and their habitats under threat. Misiones, Argentina in just 1% of the Argentine territory concentrates the largest remaining tract of Upper Paraná Atlantic Forest ecoregion. Several species in this region are forest specialists that require an extensive range but they are threatened as they navigate through a heterogeneous landscape composed of protected areas, roads, and humans modified habitats. Ensuring long-term survival of wide-ranging carnivores in this fragmented ecosystem requires understanding how fragmentation affects movement patterns and estimating connectivity between protected areas that maximize animal movement and minimize human-wildlife conflict.

Through a collaborative project initiated in 2007, entitled Identifying habitat corridors that minimize human-wildlife conflict and maximize mobility for landscape species in interior Atlantic forest, which is directed by Dr. Karen De Matteo, we proposed several objectives which were raised in three phases: a) determine if detection dogs can be used as an effective noninvasive technique to locate carnivore samples to collect information on their basic ecology (2007) b) learn about the movement patterns of five landscape carnivores (jaguar, puma, ocelot, oncilla, and bush dog) in protected areas and between them (2009) c) obtain reliable information on critical gaps and expand the number of samples in some regions (2011) and d) determine how species are navigating the area between protected areas.

This study uses detection dogs in protected and unprotected areas of the north-central zones of Misiones' Province along with genetic analyses of scat to detect the presence of five carnivores and uses the locations data associated to each sample, combined with GIS technology to gain insight into habitat use and connectivity.

In 2007 it was shown that the use of detection dogs is an effective noninvasive technique in the study of wildlife species in a variety of habitat types, including uneven terrain and vegetation of Misiones. During the next three phases (2009, 2011 and 2013), the team analyzed 198 unique routes and walked 1.142,9 km. In addition to protected areas, we have been able to cover a wide variety of unique habitats located in the north-central region, including private forest, agriculture, monoculture plantations, and areas occupied by humans.

Of the 917 feces collected in 2009, 2011 and 2013, we were able to confirm the species identity in 761 (83.0%). In the remaining scats, species confirmation was not possible due to the low quality of DNA obtained (n=108 or 11.8%) or due to contamination with urine, scent marking by other animals (n = 48 or 5.2 %). While half of these samples were identified as oncilla (n=494 or 53.9 %%), 63 (6.0%) were also recognized as jaguars, 59 (6.4%) pumas, 111 (12.1%) ocelot, and 34 (3.7 %) bush dogs. Through the use of data from species derived from these three phases, we were able to generate models of appropriate/suitable habitats, assessing the species richness throughout the region and determine optimal locations for biological corridors.

ANÁLISIS ECOMORFOLÓGICO DEL SISTEMA MÚSCULO-TENDINOSO DEL MIEMBRO ANTERIOR EN ROEDORES SIGMODONTINOS

Carrizo, Luz V.; Tulli, María J.; Abdala, Virginia

Instituto de Biología Subtropical (IBS)–nodo Posadas, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)–Universidad Nacional de Misiones (UNaM), Argentina.

E-mail: luzvaleria.carrizo@gmail.com

Palabras Claves: ecomorfología, locomoción, sigmodontinos, músculos, tendones.

La idea central de la teoría ecomorfológica plantea que existe un correlato entre los requisitos ecológicos y el diseño (morfología) de los organismos. Los roedores sigmodontinos exhiben una amplia variedad de tipos locomotores lo que les permite explorar distintos hábitat. Reiteradamente se ha mencionado la existencia de rasgos morfológicos que caracterizan cada tipo de locomoción y hábitat. Sin embargo, hasta el presente existen pocos antecedentes donde se ponga a prueba el vínculo entre estados de carácter morfológico y diferentes tipos locomotores.

Los principales objetivos de nuestro trabajo fueron testear si la morfología interna de la extremidad anterior se diferencia entre los taxones que presentan diferentes tipos de locomoción y si estos patrones se explican también por las afinidades filogenéticas de las especies examinadas.

Para explorar esta relación, se analizaron 20 variables morfométricas de músculos y 18 variables morfométricas del sistema tendinoso de 26 especies de sigmodontinos de distintos tipos de locomoción (ambulatorio, escansorial, nadador, saltador, semifosorial) usando análisis de ordenamiento canónico, incluyendo RDA y CPO.

Nuestros resultados muestran que la filogenia explica una importante parte de la variación morfológica observada en los roedores sigmodontinos. Se encontró que varios rasgos del sistema tendinoso fueron más informativos que los del sistema muscular, siendo aquellos los mejores descriptores para especies semifosoriales y escansoriales. Doce rasgos del sistema tendinoso del miembro anterior de las especies semifosoriales y escansoriales señalan interesantes diferencias entre estas dos actividades. Las especies ambulatorias, nadadoras y saltadoras no presentaron variables particulares asociadas con su tipo locomotor. Además, se observó que los semifosoriales y nadadores exhiben una mayor área de sección transversal anatómica de los tres músculos seleccionados (*triceps longus*, *extensor digitorum*, y *flexor digitorum profundus*) que el resto de las categorías locomotoras consideradas.

EL ROL CLAVE DE LOS MEGAFRUGÍVOROS EN LA DISPERSIÓN DE SEMILLAS Y EL FLUJO GÉNICO ASOCIADO: EL MUTUALISMO ENTRE EL TAPIR Y EL PINDÓ

Giombini, Mariano I.

Instituto de Ecología, Genética y Evolución de Buenos Aires (IEGEBA), UBA-CONICET. Instituto de Biotecnología, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA-Castelar). Dirección actual: Instituto de Biología Subtropical - Nodo Iguazú (IBS, CONICET-UNaM). Bertoni 85, Puerto Iguazú (3370), Misiones, Argentina.
E-mail: mgiombi@yahoo.com

Palabras Claves: mutualismos planta-dispersor, microsatélites, análisis de parentesco, *Tapirus terrestris*, *Syagrus romanzoffiana*.

Muchos mamíferos de gran porte son actualmente importantes dispersores de semillas y otros lo han sido históricamente antes de su extinción a fines del Pleistoceno. La pérdida histórica y contemporánea de estos "megafrugívoros" ha suprimido muchos mutualismos planta-dispersor, acarreando consecuencias potencialmente profundas para las plantas. El rol potencialmente clave de los megafrugívoros en promover el flujo génico mediado por semillas ha permanecido inexplorado. El análisis genético de parentescos entre semillas y/o plántulas reclutadas en micrositos donde los agentes dispersores depositan diferenciadamente las semillas (*e.g.*, aberturas de la vegetación, sitios de reposo o cortejo, letrinas, etc.), ofrece una valiosa oportunidad para comprender la relación entre la actividad de dichos dispersores y los patrones de variación genética de las plantas. El tapir amazónico (*Tapirus terrestris*) es un prominente dispersor de semillas de una gran variedad de plantas en los bosques sudamericanos. En el Bosque Atlántico, el tapir consume típicamente abundantes cantidades de frutos de la palmera pindó (*Syagrus romanzoffiana*), promoviendo una alta llegada de semillas y un alto reclutamiento de plántulas en las letrinas generadas por la defecación recurrente.

El objetivo general de este trabajo fue evaluar el rol de los tapires, los megafrugívoros sobrevivientes de mayor tamaño en el Neotrópico, en moldear la estructura genética de las plantas a través del flujo génico mediado por semillas.

Usamos microsatélites para comparar los patrones genéticos de las plántulas de pindó reclutadas en letrinas de tapir con los de plántulas reclutadas alrededor de palmeras conespecíficas adultas.

La mayoría de las plántulas reclutadas alrededor de palmeras adultas correspondió a hermanas o medio-hermanas descendientes de dicho adulto. En contraste, las plántulas reclutadas en letrinas provenían de varias (> 5, en promedio) madres contribuyentes, distintas del adulto más cercano (95%), y mayoritariamente no eran hermanas (72%). Los patrones de parentesco indicaron que la dispersión mediada por tapires promueve la mezcla de los genotipos a través del espacio. Además, los resultados sugirieron que la diversidad genética y el número de madres contribuyentes en las letrinas aumenta con el número de adultos con fruto visitados por los tapires antes de defecar y con la acumulación de heces en el tiempo.

Este estudio aporta evidencias convincentes de la relevancia de los tapires en el movimiento de progenies maternas (y genotipos) a través del paisaje y el reclutamiento de grupos de plántulas no emparentadas. Además, demuestra el rol clave de las interacciones plantas-megafrugívoros en el flujo génico mediado por semillas y enfatiza la importancia de preservar tales mutualismos.

VARIABILIDAD Y EVOLUCIÓN EN LOS ROEDORES ANDINOS *Eligmodontia moreni* Y *E. puerulus* (CRICETIDAE, SIGMODONTINAE)¹

Lanzone, Cecilia ^{1,2}; Armella Sierra, Alicia B. ¹; Rodríguez, Daniela ²; Ojeda, Agustina ²; Albanese, Soledad ²; Labaroni, Carolina ¹; Castillo, Elio R. ¹; Martí, Dardo A. ¹; Ojeda, Ricardo A. ²

¹LGE, FCEQyN, IBS-CONICET-UNaM, Posadas, Misiones, Argentina. ² GiB, CONICET-CCT-Mendoza-IADIZA, Mendoza, Argentina.
E-mail: lopezm@fceqyn.unam.edu.ar

Palabras Claves: variabilidad, cromosomas, genética molecular, morfología, Andes.

Eligmodontia es un género polítipico de roedores filotinos adaptados a ambientes áridos y se distribuye en Argentina, Chile, Perú y Bolivia. Las especies hermanas *E. puerulus* y *E. moreni* habitan en la Puna y Desierto del Monte respectivamente. Ambas especies muestran marcadas diferencias morfológicas y cromosómicas, pero ausencia de monofilia recíproca entre ellas. En este trabajo se integran las investigaciones que se han realizado para comprender los procesos evolutivos involucrados en la diversificación de *E. puerulus* y *E. moreni*.

Se estudiaron ejemplares procedentes de las provincias de Jujuy (Susques, Saladillo, 18 Km E de Salinas Grandes y Abra Pampa), Catamarca (Cortaderas y Campo Arenal) y Mendoza (Reserva Telteca). Se realizaron análisis cromosómicos, morfológicos y moleculares de los mismos individuos. Los análisis moleculares se realizaron empleando los genes citocromo b, la región control y parte del primer exón del gen nuclear IRBP de individuos seleccionados de ambas especies.

Los cariotipos de Susques (N=10), Saladillo (N=1) y el de 18 Km E de Salinas Grandes (N=1) presentaron 2n=32, NF=48. Los cariotipos de Abra Pampa fueron polimórficos para dos rearrreglos cromosómicos con números diploides que variaron de 31 a 33, NF=48. Los 2n observados en esta población no se apartan de lo esperado para una población en equilibrio de Hardy-Weinberg. En Pastos Largos (Catamarca) los números diploides variaron de 32 a 38, pero no fueron encontrados en las frecuencias esperadas para el mismo equilibrio. Los ejemplares de Campo Arenal y Telteca poseían 2n=52, FN=50. A nivel morfológico, existe una clara separación en los análisis multivariados (análisis discriminante y análisis de componentes principales) entre *Eligmodontia puerulus* y *E. moreni*. Asimismo, se detectó diferenciación intraespecífica entre las poblaciones de *E. moreni*, pero no entre las de *E. puerulus*. A nivel molecular, el citocromo b y la región control del ADN mitocondrial presentan una variabilidad importante y el análisis filogenético por parsimonia recobra dos clados con alto soporte. Uno corresponde a ejemplares de *Eligmodontia puerulus* jujeños, mientras el otro clado incluye individuos de ambas especies de todas las localidades muestreadas (Jujuy, Catamarca y Mendoza). El IRBP presentó baja variabilidad. En el árbol de parsimonia con el IRBP, los ejemplares de *E. moreni* colapsan en una politomía basal del clado que une a todos los *Eligmodontia*, mientras que los ejemplares de *E. puerulus* conforman un grupo monofilético con soporte intermedio. Nuestros resultados sugieren una divergencia reciente de ambas especies y ausencia de introgresión a nivel del genoma nuclear. La gran variabilidad genética de *Eligmodontia puerulus* en la mayoría de los marcadores estudiados podría estar relacionada a una mayor complejidad en su estructura y dinámica poblacional, asociada a su distribución en la heterogénea topografía del desierto puneño. Asimismo, la diferenciación morfológica intra e interespecífica podría estar asociada a los diferentes regímenes de selección impuesto en las diferentes regiones que ambas especies habitan.

¹ (Estudio parcialmente financiado por Agencia SECYT PICT 2010/1095 y CONICET PIP 198 a CL; PICT 25778, 11768 y PIP CONICET 5944 a RAO)

EL APOORTE DE LOS ESTUDIOS GENÉTICO-MOLECULARES EN EL CONOCIMIENTO SOBRE LOS MONOS AULLADORES (*Alouatta caraya*)

Oklander, Luciana; Corach, Daniel.

Instituto de Biología Subtropical (IBS), nodo Iguazú, CONICET-UNaM.
E-mail: lula_ok@yahoo.com.ar

Palabras Claves: *Alouatta caraya*, microsatélites, dispersión, fragmentación.

Los monos aulladores negros y dorados (*Alouatta caraya*) son los primates Neotropicales con distribución más austral. Actualmente están amenazados por el proceso de pérdida y fragmentación de los bosques, provocado principalmente por la expansión de la frontera agrícola, en particular, para la cría de ganado y la producción de soja.

El empleo de métodos genético moleculares enriqueció los estudios sobre comportamientos en mamíferos al proveer información adicional a la basada en la observación directa.

El genoma de los mamíferos posee una gran variedad de regiones polimórficas caracterizadas por su herencia mendeliana. Dentro de estos polimorfismos los microsatélites o *short tandem repeats* -STRs-, son marcadores genéticos, que permiten obtener información sobre paternidad, parentesco, flujo génico, éxito reproductivo y endogamia en poblaciones animales. Los primeros estudios moleculares basados en análisis de ADN estaban limitados a la disponibilidad de sangre o tejidos.

Actualmente los análisis basados en la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) requieren mínimas cantidades de ADN. Así el estudio de STRs permite utilizar muestras de origen no invasivo, como las heces, que evitan la captura de los animales y por lo tanto no modifican su comportamiento. Se han realizado numerosos estudios de este tipo en primates del viejo mundo, pero aún existen pocos en primates del nuevo mundo. Sin embargo para *Alouatta caraya* hemos realizados numerosos estudios. Desde la *detección y aislamiento de microsatélites autosómicos, hasta la caracterización poblacional de estos polimorfismos y la detección de otros polimorfismos presente en genomas heterólogos. A partir de estos marcadores pudimos observar* que la fragmentación del hábitat modifica los patrones de dispersión de estos primates y podría reflejar una tendencia hacia una reducción de su capacidad para dispersarse. En ambientes continuos ambos sexos se dispersan mientras que en ambientes fragmentados sólo lo hacen los machos. Los monos aulladores tienen una gran importancia desde el punto de vista epidemiológico ya que son considerados centinelas del virus de la fiebre amarilla. Las poblaciones de esta especie han sido seriamente atacadas por el virus de la fiebre amarilla, con muertes registradas en Argentina y Brasil.

Recientemente realizamos estudios de varias poblaciones de aulladores negros a lo largo de su distribución en Argentina. Encontramos diferencias significativas entre las poblaciones ($F_{ST} = 0.105$, $p < 0.001$). Los resultados obtenidos sugieren que determinadas poblaciones o grupos de poblaciones poseen características genéticas exclusivas. Sin embargo, algunas poblaciones comparten características genéticas y se podrían agrupar como *clusters*. Estas poblaciones están conectados a través de los ríos o bosques ribereños sugiriendo que la dispersión de esta especie se produjo a través de los mismos.

Estos estudios contribuyen al conocimiento de dichas poblaciones Argentinas, y permitirán establecer zonas prioritarias para la conservación de esta especie.

ASPECTOS HISTÓRICOS Y EVOLUTIVOS EN LA ESTRUCTURA TRÓFICA DE MURCIÉLAGOS FRUGÍVOROS NEOTROPICALES.

Sánchez, Mariano S.; Giannini Norberto P.

Instituto de Biología Subtropical (IBS)–nodo Iguazú, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET) – Universidad Nacional de Misiones (UNaM), Bertoni 85, C.P. 3370, Puerto Iguazú, Misiones, Argentina.
E-mail: marianoseb.sanchez@gmail.com

Palabras Claves: frugivoría, murciélagos, ecología evolutiva, patrones geográficos e históricos.

Los murciélagos filostómidos están entre los vertebrados dispersores de semillas y polen más importantes de los bosques Neotropicales. La evolución de la frugivoría en filostómidos se ha estudiado desde una perspectiva filogenética o mediante el extenso análisis de la estructura trófica de los ensamblajes. Sin embargo, permanece pendiente un análisis que incluya simultáneamente los patrones evolutivos (filogenéticos) y la estructura trófica de sus ensamblajes.

En este trabajo se analizó la dieta de filostómidos frugívoros usando la información disponible para áreas tropicales y subtropicales, y se explora el efecto de la filogenia en la estructura contemporánea de los ensamblajes. De esta manera se pretende desarrollar una síntesis que explore los patrones generales en la estructura de las dietas, sus implicancias evolutivas y sus variaciones espaciales. Para tal fin se seleccionaron 24 trabajos con información para ensamblajes del Centro y Sud América, lo que representa un conjunto de datos de 14500 registros de dieta y la remoción de frutos de 63 géneros de plantas de 32 familias. Como los estudios no son directamente comparables, se recodificaron los datos en una nueva escala ordinal, se estableció el consenso entre estudios y se construyó una matriz de datos tropicales, y otra que diferencia entre trópico versus subtropical Norte y Sur. Además, a partir de recientes filogenias moleculares se construyó una matriz de relaciones filogenéticas para las especies de murciélagos. Las matrices se analizaron mediante Análisis de Correspondencia (CA) y de Ordenamiento Canónico Filogenético (CPO).

En total se obtuvieron registros para 45 especies de 21 géneros de filostómidos. En el Trópico los frugívoros de cada grupo tienden a reunirse, consumir géneros particulares de plantas, a lo largo de dos gradientes de consumo y se genera un gradiente entre especies que consumen polen versus consumidores de frutos; esto coincide con hipótesis previas desarrolladas en estudios locales que consideraron muestra taxonómica menos diversa. Cuando se compara trópico versus subtropical se observa un sutil gradiente en el consumo de frutos desde el trópico al subtropical asociado a los cambios en la composición botánica de estas regiones. Curiosamente, las regiones subtropicales del Norte y Sur muestran las mismas tendencias en el incremento del consumo de unos pocos géneros de plantas. El CPO muestra que la estructura jerárquica de los ensamblajes neotropicales se relaciona con antiguos eventos de cladogénesis en la historia evolutiva de los filostómidos, los cuales se remontan a mediados o finales del Mioceno (18-10 MA). Además, la falta de significancia en los clados más recientes evidencia que, a un específico nivel taxonómico de respuesta, la preferencia en los frutos se mantuvo estable en los últimos 15 MA.



**INVESTIGACIÓN EN MATERIALES A ESCALA
MACROSCÓPICA Y NANOSCÓPICA**

MODELIZACIÓN DE LA INFILTRACIÓN EN MATERIALES POROSOS

Schvezov, Carlos E.

Programa de Materiales, Modelización y Metrología (PMMM). Instituto de Materiales de Misiones, IMAM (CONICET-UNaM). Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: schvezov@fceqyn.unam.edu.ar

Palabras Claves: modelización, infiltración, medios porosos, ecuación de Richards.

La ecuación de gobierno más usada para la descripción del movimiento de agua en medios porosos es la ecuación de Richards. La forma corriente de la ecuación de Richards está en función del potencial matricial, lo cual tiene la ventaja de no necesitar relaciones constitutivas para transformar variables de estado, lo que permite una aplicación directa de métodos numéricos implícitos para su resolución. Sin embargo, resulta necesario realizar una aproximación para la derivada temporal, lo cual representa un error adicional a la discretización hecha por el método numérico, teniéndose mayor sensibilidad en el modelo con respecto al paso temporal elegido para la simulación.

Se propone una forma alternativa de la ecuación de Richards expresada en función del grado de saturación y del potencial matricial, se plantea un método numérico basado en diferencias finitas y se analiza la convergencia. Se definieron condiciones suficientes como función de los pasos de tiempo y espacial.

Se resolvió la ecuación de Richards imponiendo condiciones de contorno de Dirichlet y Neumann en suelo isotrópico y sin pendiente. Se modelaron contornos impermeables, drenaje libre y flujos de agua constantes. La aproximación se basó en un esquema modificado del método Crank-Nicolson. Se validó el modelo con otros encontrados en la literatura, evaluando conservación de la masa para contornos impermeables; y también, drenaje libre en la parte inferior del dominio. Se utilizaron cuatro diferentes tipos de suelo y condiciones de contorno. Se comprobó conservación de la masa utilizando tres configuraciones para la conductividad hidráulica no saturada en medio paso: media aritmética, media geométrica y la media armónica, obteniendo un error relativo cercano al 10% y verificando que este valor disminuye cuando aumenta el valor del tiempo de simulación.

INTERACCIÓN DE NANOPÉLÍCULAS DE DIÓXIDO DE TITANIO CON SISTEMAS BIOLÓGICOS

Rosenberger, Mario Roberto

Programa de Materiales, Modelización y Metrología (PMMM). Instituto de Materiales de Misiones, IMAM (CONICET-UNaM). Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: rrmario@fceqyn.unam.edu.ar

Palabras Claves: nanopelículas, dióxido de titanio, proteínas plasmáticas, bacterias, hemocompatibilidad.

El objetivo general de este tema de investigación es evaluar el comportamiento *in vitro* de nanopelículas de dióxido de titanio frente a proteínas y células presentes en la sangre del ser humano, cuyos resultados se aplicarán a los recubrimientos de prótesis mecánicas de válvulas cardíacas. La adhesión preferencial de albumina sérica pasiva el material impidiendo que se desencadenen eventos de coagulación haciendo al material más hemocompatible, mientras que una adhesión preferencial de fibrinógeno promueve la adhesión y activación de plaquetas y la formación de coágulos haciendo al material no hemocompatible. También se considera el desempeño *in vitro* de las nanopelículas en cuanto a la inhibición de la adhesión bacteriana (en especial *Staphylococcus aureus*) ya que la colonización bacteriana y la subsecuente infección de dispositivos implantados es una complicación común en el área de la salud pública.

Las nanopelículas se sintetizan por oxidación térmica, oxidación anódica y deposición por sol-gel. Se consiguen nanopelículas (una dimensión en escala nanométrica) de 10 a 200 nanómetros con diferentes propiedades física y químicas.

Teniendo en cuenta los resultados de los ensayos *in vitro* se los puede relacionar con las propiedades físicas o químicas de cada tipo de nanopelículas sintetizada. Un enfoque muy prometedor para interpretar y predecir el comportamiento de la interacción entre un material y un sistema biológico consiste en aplicar los conceptos y teorías de la estabilidad de coloides, en especial la teoría de estabilidad de coloides extendida desarrollada por Van Oss y colaboradores en los años 90 y 2000. Esta teoría predice que existirá o no unión entre dos entidades inmersas en un medio acuoso si la energía libre del sistema es negativa cuando las entidades se acercan, la energía libre depende de los potencial de interacción de tres fuerzas: fuerzas eléctricas, fuerzas van der Waals y fuerzas ácido base. Los potenciales pueden obtenerse calculando la tensión superficial y el potencial zeta de las nanopelículas y el sistema biológico en cuestión (proteína, célula o bacteria).

PRODUCCIÓN Y PROPIEDADES DE RECUBRIMIENTOS NANOESTRUCURADOS DE DIÓXIDO DE TITANIO

Vera, María Laura

Programa de Materiales, Modelización y Metrología (PMMM). Instituto de Materiales de Misiones, IMAM (CONICET-UNaM). Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: lauravera@fceqyn.unam.edu.ar

Palabras Claves: recubrimientos nanoestructurados, TiO_2 , biocompatibilidad, fotocatalisis heterogénea.

En el IMAM el objetivo general de este tema de investigación es sintetizar, caracterizar y evaluar las propiedades de recubrimientos de dióxido de titanio (TiO_2) para diferentes aplicaciones tecnológicas. Los trabajos desarrollados se pueden agrupar en dos categorías de acuerdo a la aplicación particular para la cual se fabricaron los recubrimientos: aplicaciones bio-hemo-compatibles y aplicaciones fotocatalíticas.

La principal técnica de síntesis abordada es la oxidación anódica, que produce el crecimiento electroquímico del óxido a partir de un sustrato de titanio. Las propiedades estructurales y químicas de los recubrimientos obtenidos pueden variar en un amplio rango, modificando los parámetros del proceso de oxidación: potencial, composición del electrolito, densidad de corriente, tiempo de oxidación, etc.

Las propiedades requeridas dependen de cada aplicación particular. Para aplicaciones hemocompatibles los recubrimientos son homogéneos, de baja rugosidad y cristalinos (en fase anatasa y/o rutilo) para evitar fenómenos de coagulación y contribuir a la compatibilidad con la sangre (hemocompatibilidad). En estos casos, para obtener recubrimientos de baja rugosidad por oxidación anódica se acota el rango de voltajes y los electrolitos utilizados a las condiciones *pre-spark*.

Variando los parámetros de síntesis (aumentando los voltajes y/o densidad de corriente para tener condiciones *post-spark*), se obtienen superficies porosas. Además, empleando diferentes electrolitos (conteniendo fluoruros) se obtienen recubrimientos nanoestructurados. Estas morfologías son deseadas para aplicaciones ambientales como la fotocatalisis heterogénea para la descontaminación de efluentes, fenómeno que requiere de TiO_2 cristalino (fundamentalmente anatasa) y elevadas áreas superficiales, que garanticen eficiencia fotocatalítica.

Para observar la morfología de los recubrimientos se utiliza microscopía electrónica de barrido y para determinar la estructura del TiO_2 (amorfa, anatasa, rutilo o brookita) se emplea difracción de rayos X con incidencia rasante de 1° .

Para ambas aplicaciones los recubrimientos deben ser mecánicamente durables y químicamente estables, por lo que se evalúa su resistencia mecánica -fundamentalmente la resistencia al desgaste y a la erosión-, su resistencia a la corrosión y su hidrofiliidad.



**INNOVACIONES EN EL CONOCIMIENTO DE LA YERBA
MATE: INVESTIGACIONES EN DESARROLLO EN LA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y
NATURALES**

EVALUACIÓN DE POLIFENOLES EN EL PLASMA HUMANO DURANTE EL CONSUMO DE INFUSIONES DE YERBA MATE

Sanchez Boado, Lucila

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, UNaM. Félix de Azara 1552.(3300). Posadas, Misiones. Argentina.

Palabras Clave: polifenoles, yerba mate, plasma, capacidad antioxidante

El consumo de yerba mate (YM) en la población de la Argentina, Paraguay, Brasil y Uruguay es muy elevado, ya sea en la forma tradicional de "mate cebado caliente" (principal forma de consumo), de "mate cocido en saquitos" o de "mate cebado frío (tereré)". Las infusiones de YM contienen elevadas cantidades de polifenoles, principalmente ácidos cafeoilquínico, de comprobada actividad antioxidante *in vitro* e *in vivo*. El plasma sanguíneo posee una capacidad antioxidante (CAO) natural. Las principales contribuciones a la CAO del plasma humano, medidas con el método FRAP, corresponden al ácido úrico 60 %, ácido ascórbico 15 %, proteínas 10 %, a la bilirrubina 5 % y α -tocoferol 5 %. Es por esta razón que se postula que los antioxidantes de la dieta tienen un efecto ahorrativo de las defensas antioxidantes naturales del organismo.

Por otra parte se comprobó que la ingesta de 200 mL de infusiones de café o té y 400 mL de vino tinto producían un aumento de la uricemia. Sin embargo no existe información respecto del efecto de las infusiones de yerba mate consumidas en su forma tradicional de mate caliente cebado sobre la concentración de ácido úrico plasmático.

Para la evaluación de la absorción *in vivo* de los compuestos polifenólicos de las infusiones de yerba mate, se trabajó con 17 voluntarios aparentemente sanos y se realizaron determinaciones de concentración de polifenoles totales (CoPT), capacidad antioxidante del plasma, uremia y proteínas totales plasmáticas, antes y luego de ingerir 300 mL de una infusión de YM preparada (simulando el consumo de una mateada tradicional) y durante los primeros 120 minutos.

Considerando un volumen de 100 mL para cada bebida, se determinó que el mate caliente aporta en promedio un CPT de 586 mg EAG, mientras que el tereré aporta 220 mg EAG, la infusión de té verde 217 mg EAG, el vino tinto 198 mg EAG, el mate cocido 150 mg EAG y la infusión de té negro 147 mg EAG.

Se determinó que la CoPT en el plasma, luego de la ingesta aguda de una infusión de yerba mate preparada simulando el consumo de una mateada tradicional, aumenta hasta los 120 minutos. Lo mismo sucede con la CAO medida por FRAP y ABTS, comenzando a evidenciarse su efecto a los 20 minutos y perdurando a lo largo de 120 minutos que duró el ensayo.

Se comprobó que la biodisponibilidad de los polifenoles de yerba mate durante los 120 minutos fue de $49,3 \pm 11,9$ %, el incremento de la CoPT fue $6,0 \pm 1,5$ %, el incremento de la CAO plasmática por FRAP $8,3 \pm 3,3$ % y por ABTS $6,0 \pm 2,0$ %, no habiendo variación significativa de uricemia ni de proteinemia. El aumento en plasma de la CAO debido al incremento de la CoPT podrían reforzar las defensas antioxidantes *in vivo* previniendo el daño oxidativo causante de diversas patologías crónicas.

Este trabajo contribuye a afirmar que las infusiones de yerba mate en sus formas tradicional de mate caliente constituyen una fuente importante de polifenoles.

ROL DE LAS BACTERIAS PROMOTORAS DEL CRECIMIENTO VEGETAL COMO INOCULANTES PARA PLANTINES DE YERBA MATE.

Bergottini, Verónica M.

Instituto de Biotecnología Misiones (INBIOMIS), Universidad Nacional de Misiones.
Posadas 3380, Argentina. Laboratorio de Microbiología, Universidad de Neuchâtel.
Neuchâtel 2000, Suiza.

E-mail : verobergottini@hotmail.com

Yerba Mate, inoculantes, incremento de biomasa seca, trazabilidad

Asociadas a las raíces vegetales existen bacterias que ejercen efectos benéficos en el crecimiento y sanidad de los cultivos. El aislamiento y selección de bacterias promotoras del crecimiento vegetal asociadas a la Yerba Mate es la primera etapa en la formulación de un inoculante efectivo para este cultivo. Un microorganismo para utilizarse como inoculante debe cumplir con cuatro requisitos: promover el crecimiento vegetal, no representar un riesgo sanitario, deber ser detectado (trazabilidad) y cultivable en un medio artificial a gran escala. El objetivo de este estudio fue seleccionar una cepa bacteriana que reúna los requisitos necesarios para la formulación de un inoculante para plantines de Yerba Mate cultivados en vivero.

Tres aislamientos bacterianos de raíces Yerba Mate, seleccionados en base a sus propiedades promotoras del crecimiento vegetal *in vitro*, fueron evaluados como inoculantes en plantines cultivados en tubetes con dos tipos de sustrato, suelo o compost, en condiciones de vivero. El genoma del aislamiento más promisorio fue secuenciado con el fin de obtener un marcador genético necesario para monitorear por PCR cuantitativa la dinámica del inoculante en las raíces. Un análisis comparativo con genomas de cepas patogénicas y no patogénicas permitió evaluar si en el genoma del aislamiento seleccionado existen genes de virulencia que puedan indicar una patogenicidad potencial.

La inoculación con las tres bacterias nativas produjo un incremento significativo de la biomasa seca de plantines cultivados en tubetes con suelo. La cepa *Kosakonia radicincitans* YD4 resultó la más promisorio con un incremento de 183% en la biomasa seca y de 30% el contenido foliar de nitrógeno de los plantines. En un segundo ensayo, la cepa YD4 incrementó nuevamente la biomasa seca y fue detectada en las raíces hasta el final del experimento (5 semanas). Esto demuestra que la cepa YD4 una vez inoculada en el suelo puede colonizar y persistir en las raíces de los plantines. Respecto a la seguridad sanitaria de emplear esta cepa como inoculante, no se identificaron genes asociados a patogenicidad. La presencia de genes de quimiotaxis, de estructuras de adherencia y actividad antimicrobiana reflejan el potencial genético de esta cepa para sobrevivir y competir en la rizósfera.

Estos resultados demuestran que la cepa *Kosakonia radicincitans* YD4 ejerce un efecto promotor del crecimiento vegetal, no presenta genes asociados a patogenicidad y coloniza efectivamente las raíces de los plantines. Por lo tanto esta cepa reúne los requisitos necesarios para ser utilizada en la formulación de un inoculante para plantines de Yerba Mate en vivero.

EVALUACIÓN DE LA BIODISPONIBILIDAD DE MAGNESIO EN UNA POBLACIÓN CON CONSUMO DE YERBA MATE

Maskin de Jensen, Alicia N.; Bqca. Mir, Claudia N.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, UNaM. Av. Mariano Moreno 1375.
(3300). Posadas, Misiones. Argentina.

Email: cnmir@yahoo.com.ar

Palabras Clave: biodisponibilidad, magnesio, yerba mate fortificada.

En los últimos años, las sociedades modernas instauraron cambios en el estilo de vida con mayor consumo de alimentos manufacturados, como consecuencia la ingesta de magnesio (Mg) ha ido declinando por debajo de los requerimientos y recomendaciones. Para suplir la falencia de determinados nutrientes se fortifican alimentos, la yerba mate es un alimento adecuado para la fortificación por sus características de consumo masivo en nuestra región. El objetivo de este estudio es evaluar los niveles séricos de magnesio luego de la ingesta de yerba mate fortificada con dicho ión en un grupo poblacional de la ciudad de Posadas, Misiones.

Estudio longitudinal y prospectivo. Se incluyeron adultos de ambos géneros entre 19 y 50 años, normotensos, sin restricción dietaria. Se utilizaron dos grupos de individuos: un grupo control (C) que incluyó consumidores de yerba mate sin fortificar y un grupo de consumidores de yerba mate fortificada con óxido de magnesio (F). El fortificado se preparó mezclando yerba mate con una matriz conteniendo óxido de magnesio. Cada individuo ingirió de una a dos mateadas diarias, cada una preparada con 50 g de yerba mate fortificada y 500 ml de agua caliente. A todos los participantes se les determinó magnesemia por el método colorimétrico-Azul de metiltimol en autoanalizador Dimensión Rxl Max-Siemens y se evaluaron los hábitos alimentarios a través de un recordatorio de 24 horas. El grupo F fue evaluado en cuatro períodos de tiempo: tiempo basal, a los dos, cuatro y seis meses, a través de la determinación de magnesio sérico. Durante las primeras etapas de la investigación en desarrollo se evaluaron 107 individuos: 81 controles y 26 fortificados. En el primer período de ingesta de yerba mate fortificada, se encontró un elevado porcentaje de individuos con valores de magnesemia mayores al valor basal (58%). Mientras que en el período post-ingesta, el porcentaje de individuos que tienen valores de magnesemia menor al valor basal aumentó significativamente (81%) ($p = 0,0154$). Durante las primeras etapas de la investigación en desarrollo se concluye que:

La población en estudio presenta una ingesta dietética subóptima como consecuencia del bajo consumo de alimentos fuente ricos en magnesio. Los niveles de magnesio sérico de los individuos estudiados, luego de la ingesta de yerba mate fortificada, aumentaron durante los dos primeros meses y disminuyeron al finalizar el estudio. Los individuos hipomagnesémicos fortificados aumentaron en su mayor proporción los niveles de magnesio sérico en todos los períodos de estudio.

Los individuos fortificados presentaron diversas manifestaciones clínicas que reflejan la biodisponibilidad y el efecto beneficioso del aporte de yerba mate fortificada con magnesio.

**INVESTIGACIONES CONJUNTAS UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES-
INSTITUTO NACIONAL DE LA YERBA MATE**

Schmalko, Miguel Eduardo

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, UNaM. Félix de Azara 1552.(3300).
Posadas, Misiones. Argentina.

Email: saholowaty@fceqyn.unam.edu.ar

Palabras Clave: Yerba Mate, INYM, UNaM.

El Instituto Nacional de la Yerba Mate se crea por la Ley 25.564/2002 y el Decreto Presidencial Nº 1240/2002 para regular la actividad yerbatera en la República Argentina. Sus objetivos son los siguientes: la promoción, fomento y fortalecimiento a todas aquellas acciones, planes y/o programas que, tiendan al mejor posicionamiento de la yerba mate, propendiendo a su difusión a nivel nacional e internacional y procurando la sustentabilidad y mejoramiento de la competitividad de los distintos sectores involucrados en la actividad.

Las primeras investigaciones conjuntas entre la UNaM y el INYM se llevan a cabo a partir del año 2005, en el que el Directorio del INYM, aprueba la financiación, de 4 proyectos de investigación que se originaron en la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, en los que se estudian diferentes aspectos de la calidad de la yerba mate.

En el año 2007 se crea el Programa Regional de Asistencia al Sector Yerbatero (PRASY) como instrumento para financiar proyectos de investigación y desarrollo y capacitaciones en el sector yerbatero. Integran el área de Evaluación y Seguimiento de los proyectos, investigadores de la UNaM, del INTA y del Ministerio del Agro y la Producción de la Provincia de Misiones.

Investigaciones de la UNaM realizan presentaciones de numerosos proyectos, siendo la mayoría de ellos aprobados y financiados por el INYM. En total fueron presentados 65 proyectos de investigación, desarrollo y capacitación. Estas presentaciones la realizaron investigadores de las Universidades, INTA, Institutos de investigación y empresas públicas y privadas.

La UNaM, realizó en total 27 presentaciones de proyectos, de los cuales 7 presentaciones se realizaron en forma conjunta con otras instituciones, siendo aprobados y financiados 18 proyectos. Las presentaciones se realizaron en las siguientes áreas: los que fueron aprobados 18, en las siguientes áreas:

Química e Ingeniería: 13

Biología y Genética: 5

Salud: 6

Otros: 3

En el desarrollo de estos proyectos, participaron 25 investigadores y 35 auxiliares de investigación, ya sean graduados y alumnos.

INNOVACIONES EN EL SECADO DE LA YERBA MATE

Holowaty, Santiago A.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, UNaM. Félix de Azara 1552.(3300).
Posadas, Misiones. Argentina.
Email: saholowaty@fceqyn.unam.edu.ar

Palabras Clave: Yerba Mate, Secado, Procesos Alternativos.

El procesamiento de la yerba mate implica 5 etapas: zapecado, secado, canchado (Molienda gruesa), estacionamiento y molienda fina. Su producción anual es de aproximadamente 300.000 tn, que se procesa en unos 300 secaderos, los cuales utilizan combustible celulósico como fuente de energía en sus procesos. El secado de yerba mate presenta baja eficiencia energética ya que las características físicas de las ramas producen una notable diferencia del tiempo de secado para hojas y palos. Se utilizan entre 1,2 a 1,7 Tn de combustible por cada Tn de Yerba Mate canchada producida. Años atrás el requerimiento energético no fue considerado como un punto influyente en la economicidad de la industria yerbatera debido al bajo costo de la leña nativa. Actualmente, la ley vigente, determinó que las industrias de la Provincia deberían sustituir el combustible de monte nativo por leña de bosque implantado (renovable) y/u otros, esto significó que el costo del combustible pase de ser menor al 5%, a valores cercanos al 15% de los costos de producción. Esto hizo inevitable la búsqueda de métodos alternativos que permitan mejorar la eficiencia en los secaderos, manteniendo la calidad del producto dentro de los estándares deseados. La eficiencia puede tener una reducción adicional por las modificaciones tecnológicas en los sistemas de secado que se están realizando en algunas industrias para evitar la presencia en el producto de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP's) provenientes de la combustión, pasando del secado por contacto directo a calentamiento indirecto. Dicha modificación está en etapa de desarrollo, y únicamente el 2 % de los secaderos lo han implementado.

La primera modificación que se ha implementado en búsqueda de innovaciones, son los sistemas de quemadores de chip en reemplazo de hornos u hogares destinados a la quema de leña. En una primera etapa se utilizó el chip hecho a partir de residuos de aserraderos. El aumento del número de estos sistemas de secado, presentó la escasez de chip, siendo necesario recurrir a leña de monte implantado para su obtención. Se han encontrado resultados favorables respecto al tipo de producto obtenido. Las variaciones del proceso fueron menores que en el secado con leña y se obtuvo mejor control sobre la combustión. Sin embargo los valores de eficiencia del secado no han mejorado significativamente, las elevadas pérdidas de energía térmica se dieron por deficiencia de los equipos de zapecado y secado. Desde el punto de vista fisicoquímico hubo cambios significativos en parámetros de calidad.

Paralelamente, se estudió la posibilidad de implementar procesos alternativos sea por la escasez de combustible, la falta de eficiencia o presencia de HAP's. Se han estudiado métodos de zapecado con agua o con vapor saturado. Se encontró que los parámetros de calidad se diferencian significativamente del procesamiento tradicional. Así mismo, en pruebas sensoriales, con consumidores habituales de mate, también se han encontrado diferencias, aunque no fueron expresadas como desagradables. En relación a la etapa del secado, se buscó caracterizar el procesamiento integral con microondas, que ha mostrado mejores parámetros de calidad (cafeína, polifenoles totales, color, entre otros), que los métodos anteriormente mencionados.

Se concluye que el cambio de sistemas de leña a chip mejoró la eficiencia de secado, aunque los valores aún son considerablemente bajos. Los sistemas indirectos, de recirculación y recuperación, son puntos influyentes en la eficiencia que serán estudiados en profundidad. Los métodos alternativos son viables desde el punto de vista fisicoquímico para obtener un producto de calidad similar al método alternativo.

HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS EN INFUSIONES

PREPARADAS CON YERBA MATE (*Ilex paraguariensis* St. Hillarie)

Thea, Ana Eugenia

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, UNaM. Félix de Azara 1552 (3300).
Posadas, Misiones. Argentina.
Email: anitothea@hotmail.com

Palabras Clave: *Ilex paraguariensis*, infusiones, HAPs, HPLC-FLD.

Durante las dos primeras etapas del procesamiento de la yerba mate (*I. paraguariensis* St. Hil.) (zapecado y secado, respectivamente), las ramas de *I. paraguariensis* entran en contacto directo con una mezcla de aire y gases de combustión provenientes del quemado de leña, chips, virutas y/o aserrín de madera. Muchos contaminantes químicos se forman durante la combustión incompleta de la materia orgánica utilizada como combustible en el procesado de los alimentos. Entre los ejemplos se encuentran los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs), agentes potencialmente mutagénicos y carcinogénicos para el hombre. Este hecho ha despertado un gran interés por estos compuestos como contaminantes alimentarios, y en el año 2008, la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) determinó que la caracterización del riesgo de exposición a los HAPs a través de los alimentos, puede realizarse en base a los 8 compuestos sobre los cuales existe información relativa a su carcinogenicidad por vía oral, denominados en conjunto, PAH8. Los HAPs que integran el grupo PAH8 son: benzo[a] antraceno (BaA), criseno (Chry), benzo[b] fluoranteno (BbF), benzo[k] fluoranteno (BkF), benzo[a] pireno (BaP), dibenzo[a,h] antraceno (DaA), benzo[g,h,i] perileno (BPe) e indeno[1,2,3-c] pireno (IcP).

El objetivo del presente estudio fue determinar el contenido de PAH8 en las infusiones tradicionalmente preparadas utilizando yerba mate elaborada en Argentina (*mate* y *tereré*). La identificación y cuantificación de los HAPs fue realizada mediante cromatografía líquida de alta resolución con detección de fluorescencia (HPLC-FLD).

la concentración total de los ocho HAPs analizados varió entre 371,2 y 2.438,8 ng/L en las muestras de *mate* y entre 19,2 y 937,3 ng/L en las muestras de *tereré*. El contenido de BaP, HAP más dañino, osciló entre 37,0 y 373,9 ng/L en las muestras de *mate* y entre 7,0 y 92,1 ng/L en las muestras de *tereré*. Ninguna de las muestras analizadas superó el límite máximo sugerido por la Organización Mundial de la Salud para BaP en agua potable (700 ng/L).

DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS

Scipioni, Griselda P.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300)
Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: gpatriciascipioni@yahoo.com.ar

Palabras Clave: yerba mate, formas de consumo, nuevos productos.

El principal producto de la industria yerbatera es la yerba mate elaborada. Las formas habituales de consumo abarcan desde la infusión denominada mate, obtenida con agua a temperatura de 70 a 90°C; el tereré o mate frío preparado con agua adicionada o no de hierbas frescas, bebidas carbonatadas y jugos cítricos naturales o artificiales; hasta el mate cocido o infusión en taza, obtenido al adicionar agua a temperatura de ebullición a la yerba mate contenida en saquitos. Otro producto utilizado en la preparación de mate es la yerba mate saborizada, adicionada de hierbas de reconocida inocuidad como menta, poleo y boldo; de cascaritas de naranja; del edulcorante natural stevia y de aromatizantes de sabor naranja, pomelo o limón, con un mercado de consumo menor.

Para exportación se elabora un concentrado de yerba mate, generado por contacto directo de la yerba mate elaborada con agua caliente. La fracción acuosa se concentra luego parcialmente y es exportada a regiones como EEUU, Europa y Rusia.

En el mercado interno se encuentra disponible el concentrado en polvo de yerba mate instantánea. Utilizado en máquinas expendedoras, se consume como infusión o mezclado con leche, crema, vainilla o chocolate.

En EEUU se elaboran bebidas gasificadas con alcohol similares a cervezas y sin alcohol de sabor limón, mango, naranja, ágave o frutos rojos. En 2007 se lanzó la primer cerveza a base de yerba mate en Brasil y desde 2003 se produce en Argentina un licor de yerba mate a partir de una receta de los jesuitas.

Los extractos acuosos o la yerba mate finamente molida se adicionan a alimentos dulces como merengues, helados, alfajores o cremas y a alimentos salados como canelones, salsas y chipas. En años recientes, la industria farmacéutica ha desarrollado perfumes, cremas y lociones. A estas últimas se les atribuyen propiedades descongestivas y antioxidantes debidas a la presencia de cafeína y compuestos fenólicos.

Algunos productos desarrollados no se encuentran disponibles para el consumidor. Dentro de este grupo se encuentra la yerba mate en saquitos adicionada de calcio y vitamina C y la yerba mate fortificada con Fe y Vitamina C. Si bien estos productos cubren gran parte de los requerimientos diarios de vitamina C o de los minerales mencionados, su adición directa a la yerba mate elaborada no resulta adecuada dado que son liberados al inicio del consumo del mate. A partir de los subproductos generados en la industrialización se han diseñado matrices a base de polvo de yerba mate y el aglomerante maltodextrina. En estas matrices se han incluido edulcorantes como rebaudiósido A (proveniente de la *Stevia rebaudiana Bertoni*) y minerales como Ca, Fe y Mg. Los ensayos realizados indican que los componentes activos se liberan de forma controlada durante el consumo del mate. Actualmente se realizan ensayos de inclusión con aromatizantes y vitaminas. Los subproductos de la yerba mate constituyen una fuente de bajo costo para la obtención de sustancias bioactivas que podrían ser adicionadas a otros alimentos o empleadas en otros rubros de la industria. Parte de las investigaciones en curso en la UNaM y en otras universidades argentinas se orientan en este sentido. El desarrollo de nuevos productos permitirá la expansión del mercado consumidor, permitiendo un mayor crecimiento económico a la región productora de yerba mate.



MESAS REDONDAS



*UNIVERSIDAD Y COMUNIDAD CELÍACA: VÍNCULO DE
SERVICIO*

COORDINADORA: MGTER. LAURA B MILDE

CELIAQUÍA: ASPECTOS DE LA LEY N° 26.588

Argüello, Beatriz del V.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300)
Posadas, Misiones. Argentina. ACA (Asociación Celíaca Argentina) Filial Misiones
E-mail: varguello@gmail.com

Palabras Clave: Celiaquía; Ley N° 26.588; alimentos libres de gluten.

Muchas son las personas que aún no saben que posiblemente sus problemas de salud se deban a la Celiaquía, dado que no se les ha diagnosticado la patología. Se suele comparar con la descripción de un iceberg la relación que existe entre los que conocen su trastorno y los que aún lo desconocen. La intolerancia al gluten es permanente, por lo que la única "medicina" para el celíaco es la dieta libre de gluten y sin transgresiones de por vida. Las Asociaciones del mundo establecieron un día que a nivel internacional, es el *5 de mayo*, como el *Día del Celíaco*, con el fin de informar y permitir la toma de conciencia por parte de la sociedad, sobre las particularidades de esta enfermedad provocada por la intolerancia al gluten y busca lograr políticas activas que redunden en una mejor calidad de vida.

La Asociación Celíaca Argentina es una entidad civil sin fines de lucro, pionera en América Latina, creada en 1978 con el objetivo de contribuir al bienestar del celíaco y su familia. Se sustenta únicamente con el aporte voluntario de sus asociados. La Organización brinda atención, contención, información y capacitación a toda la comunidad celíaca. Ofrece asesoramiento a todo aquel interesado en la problemática, como también a los organismos nacionales, provinciales y municipales que lo soliciten. La Sede Social de la Institución se encuentra en la ciudad de La Plata y cuenta con más de 20 Filiales y Delegaciones en distintos puntos del país.

Evitar el gluten no es tan sencillo como dejar el pan, ya que muchos productos tienen como conservantes u otros aditivos, partículas del mismo. Mayonesas, gelatinas, chocolates y tés son algunos ejemplos. Pero también los medicamentos y productos para higiene personal pueden contener gluten.

La *Ley Nacional N°26.588* de protección y atención de los celíacos fue sancionada el 2 de diciembre de 2009, promulgada el 29 del mismo mes y año por el Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina y reglamentada por decreto 528/2011 con fecha 4/5/2011. La ACA participó activamente y nuestra Filial Misiones integró la mesa de discusión que permitió la adhesión a la Ley por parte del Honorable Concejo Deliberante de la ciudad de Posadas en 2014 y la sanción de las ordenanzas 2452 y 3099 referidas a obligatoriedad de disponer, al menos de 25 productos aptos en comercios y supermercados de la capital y el régimen de control de su cumplimiento.

La Ley establece, cuál es la autoridad de aplicación de este instrumento (art 2º) que debe determinar la cantidad de gluten de trigo, de avena, de cebada o de centeno (TACC) que contengan por unidad de medida de los productos alimenticios para ser clasificados libre de gluten (art 3º), y los que se comercialicen en el país, deben llevar impresos en sus envases, la leyenda "Libre de gluten" y el símbolo que establezca la autoridad de aplicación (art 4º).

El Ministerio de Salud, en coordinación con el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y las universidades integrantes del Sistema Universitario Nacional, debe promover la investigación sobre la celiacía, con el objeto de mejorar los métodos para la detección temprana, el diagnóstico, y el tratamiento de la enfermedad (art 11). Las obras sociales deben brindar cobertura asistencial a las personas con celiacía, que comprende la detección, el diagnóstico, el seguimiento y el tratamiento de la misma (art 9º) El Código Alimentario Argentino se adecuará a lo establecido por la presente ley (art 12).

APORTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES A LAS PERSONAS CELÍACAS: COLABORACIÓN CONCRETA

Milde, Laura B.

Módulo de Bioquímica y Farmacia. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales.
UNaM. Mariano Moreno 1375 (3300) Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: lauramilde@hotmail.com

Palabras clave: celiarquía; transferencia de conocimientos; concientización; colaboración.

Las Universidades forman parte de las instituciones sociales, que juegan un papel fundamental en la transformación de las sociedades. Estas instituciones transmiten a los individuos conocimientos científicos, tecnológicos y culturales, asistiendo y sirviendo a las comunidades en la solución de los complejos problemas asociados con su desarrollo y bienestar, conduciéndolos a formar parte del proceso de integración que incidirá sobre el futuro de su organización, teniendo la función importante de proporcionar los esquemas y valores que aseguran la estabilidad social.

Para que las Universidades cumplan satisfactoriamente con sus propósitos, deben orientar sus actividades académicas al desarrollo de la conciencia objetiva y crítica de los estudiantes respecto a la realidad que vive la sociedad.

En el caso concreto de la celiarquía, conforme se eleva el nivel de instrucción de la sociedad, se genera mayor oferta de productos accesibles, integración de personas principalmente en edad escolar, bienestar y calidad de vida del celíaco, lo que repercute en la actividad del individuo, e incrementa su socialización. Por ello, es importante educar al alumno desde las universidades, en la solidaridad y el trabajo voluntario; porque sus conocimientos deben ser compartidos para inducir un cambio.

La Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales a través de diversos Proyectos de Investigación puso a punto técnicas de screening y confirmatorias para detección de gliadinas en alimentos, a fin de declarar su aptitud para el consumo por parte del celíaco. También, se trabajó en la formulación de alimentos: panificados (pan: de molde, hamburguesa, pancho; prepizza; grisines); actualmente se están llevando a cabo estudios sobre una formulación óptima para pastas libres de gluten.

Ambos productos alimenticios (panificados y pastas) utilizan la fécula de mandioca como materia prima principal, en concordancia con otra función de la Universidad, la cual es colaborar con la industria regional.

Las formulaciones y su metodología de elaboración artesanal, se transfieren a la comunidad en general y a los celíacos en particular, a través de Talleres de Capacitación; también son estudiadas tecnológicamente, microbiológicamente y sensorialmente como premezclas, para ser producidas industrialmente.

Además, en colaboración con la Asociación Celíaca filial Misiones, periódicamente se realizan charlas de concientización sobre celiarquía en la sede de la propia Institución, como en otras Universidades/Facultades o Escuelas que lo requieran.

EL LABORATORIO EN EL DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD CELÍACA. ¿ES NECESARIA LA BIOPSIA?

López, Miryan S.

Facultad de Cs. Exactas, Qcas y Naturales - UNaM; Hospital de Pediatría Dr F. Barreyro
E-mail: mslopez2009@hotmail.com

Palabras clave: enfermedad celíaca, transglutaminasa, dieta sin gluten.

La enfermedad celíaca es una enteropatía crónica que se desencadena en individuos genéticamente susceptibles, por la ingestión de alimentos que contienen gluten. En Misiones no se han completado estudios de prevalencia de la EC, por lo que no se disponen de datos sobre la extensión de esta entidad en la provincia.

Se realizó por ese motivo el proyecto de investigación: ENFERMEDAD CELÍACA EN LA PROVINCIA DE MISIONES. PREVALENCIA Y SEGUIMIENTO DE CASOS DETECTADOS EN TRES CENTROS DE REFERENCIA cuyos objetivos fueron: determinar la prevalencia de enfermedad celíaca en individuos que consultan por síntomas o factores de riesgo en tres centros de la provincia de Misiones en el período 2013 y evaluar la adherencia a la dieta a los 6 meses posteriores al diagnóstico en los celíacos confirmados.

Fueron testeados serológicamente 1755 individuos que consultaron por síntomas clásicos, no clásicos o por pertenecer a grupos de riesgo de enfermedad celíaca en tres hospitales: Parque de la Salud de Posadas, Hospital SAMIC de Eldorado y Hospital SAMIC de Oberá, en la prov. de Misiones: 921 niños y 834 adultos. Se halló una prevalencia de 8,4% (IC 95% 7,1-9,7). El 82% de los pacientes disminuyó o normalizó los valores de a-tTG-IgA a los 6 meses de iniciada la dieta libre de gluten. El 96,5% expresó que le resultó costoso y fuera de su presupuesto comprar alimentos sin gluten.

Posteriormente realizamos el trabajo: EVALUACION DE LA NECESIDAD DE BIOPSIA EN UNA POBLACION PEDIATRICA CON SOSPECHA DE CELIAQUIA, cuyo objetivo fue detectar la enfermedad celíaca utilizando pruebas serológicas a fin de evitar un procedimiento invasivo en una población pediátrica con sospecha clínica de celiaquía. Se calcularon los valores predictivos positivos (VPP) de anticuerpos antitransglutaminasa tisular tipo 2 (a-tTG-IgA) y anticuerpos antipeptidos de gliadina deaminada (a-DGP-IgG) a los efectos de encontrar el valor predictivo positivo de 100% que permita diagnosticar enfermedad celíaca sin necesidad de biopsia. Se encontró que cuando a-tTG-IgA > 100 U/ml, el VPP = 100% y cuando a-DGP-IgG > 100 U/ml, el VPP = 85%.

A los fines de realizar la misma evaluación en población adulta, realizamos el proyecto: EVALUACION DE LA UTILIDAD DE ANTICUERPOS ANTI- PEPTIDOS DEAMINADOS DE GLIADINA IgG Y ANTI- TRANSGLUTAMINASA TISULAR IgA EN EL DIAGNOSTICO DE LA ENFERMEDAD CELIACA EN POBLACION ADULTA. Se encontró que cuando tTG-IgA > 100 U/ml, el VPP = 95% y cuando a-DGP-IgG > 100 U/ml, el VPP = 100%.

El dosaje de anticuerpos antitransglutaminasa IgA permitió el diagnóstico de enfermedad celíaca en un 100% de los niños y 95% de los adultos, cuando su valor fue mayor a 100 U/ml.

Los criterios diagnósticos de la enfermedad celíaca (EC) en nuestro país deberían ser revisados así como lo ha hecho recientemente (2012) la Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátricas (ESPGHAN) tras dos décadas sin ser modificados.



***LA INTERVENCIÓN DE LA UNIVERSIDAD EN LOS
PROCESOS DEL DESARROLLO ECONÓMICO LOCAL***

COORDINADORA: DRA. ANTONIA E. GODOY

INTERVENCIÓN DE LA UNIVERSIDAD EN EL PROCESO DEL DESARROLLO LOCAL EN EL NORDESTE DE MISIONES

Godoy Antonia E.¹; Martínez Mirta C.²; Pietruczuk Gladys L.³; Cinto, Juan Pablo⁴

¹⁻² Facultad de C. Económicas y de C. Exactas Químicas y Naturales de la UNaM
e-mail: godoy@fce.unam.edu.ar

³Facultad de Arte y Diseño- UNaM

⁴Facultad de C. Forestales UNaM

Palabras clave: Desarrollo, producción agropecuaria, acciones compartidas, recursos humanos, políticas.

El desarrollo local, es un proceso vinculado a un conjunto de capacidades, con foco en la relación de las personas y de las organizaciones públicas y privadas, también de la capacidad de articulación con el entorno. Se promueve la innovación, la creatividad la solvencia técnica y de gestión de los recursos humanos, la capacidad organizativa y la capacidad emprendedora de los agentes locales. La importancia de la articulación plasmada en bibliografías existentes, fue corroborada en los resultados de trabajos de: investigación, extensión, vinculación tecnológica, becas y tesis de maestría y de doctorados, desarrollados en la región por nuestro equipo de trabajo. A partir del año 2001 se incrementó el número de creación de las Cooperativas Agropecuarias, con importantes transferencias de recursos en el marco de planes y programas de organismos e instituciones nacionales y/o provinciales de apoyo al cooperativismo y al agro en general. Sin embargo, el alto costo para el Estado, no tiene un correlato un marcado en el desarrollo económico local de esta población objetivo: Comandante Andresito, Noreste de la provincia de Misiones. Este municipio se sustenta básicamente en la producción primaria, ganadería, yerba mate, palmito y otros productos anuales, cuenta con un alto porcentaje de pequeños productores (minifundistas) que trabajan la tierra en forma manual. Cuenta con microclimas y suelos aptos, para desarrollar actividades agropecuarias con potencial y capacidad productiva para abastecer con productos propios a toda la provincia, sin embargo el 80% de lo que se consume en esta zona, proviene de otras provincias y/ o país. Mediante el proceso de investigación participativa se determinaron las Áreas de Resultados Claves a trabajar para mitigar la problemática. El objetivo de este trabajo, es generar un espacio de reflexión, de debate y transferencia de resultados sobre la importancia de la articulación de todos los actores locales y analizar cuál es el alcance de las intervenciones de la Universidad Nacional de Misiones (UNaM), para la implementación de acciones conjuntas, tendientes a la resolución de problemas socioeconómicos y ejecución de nuevos proyectos.



*GENÉTICA Y TOXICOLOGÍA: APLICACIONES AL
MONITOREO AMBIENTAL*

COORDINADORA: MGTER. CRISTINA PASTORI

MODELOS Y ENSAYOS *IN VIVO* E *IN VITRO* EN LA EVALUACIÓN GENOTÓXICA Y EL MONITOREO AMBIENTAL

Caffetti, J. D., Bistoni M. A., Pastori M. C., Fenocchio A. S.

Laboratorio de Citogenética General y Monitoreo Ambiental, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Instituto de Biología Subtropical, Universidad Nacional de Misiones (IBS-UNaM-CONICET). Félix de Azara 1552 (3300). Posadas, Misiones.
E-mail: jacqui_caffetti@fceqyn.unam.edu.ar

Palabras Claves: Bioindicadores, genotoxicidad, monitoreo ambiental.

Los programas integrados de monitoreo ambiental constituyen una parte fundamental en los procesos de evaluación de riesgo que surgen como consecuencia de los efectos de la contaminación sobre la calidad del agua, el aire y el suelo. Los mismos se basan tanto en el análisis fisicoquímico como en el estudio de diversos biomarcadores en organismos considerados indicadores biológicos, para obtener una visión holística del impacto de los contaminantes ambientales en la salud humana y el ecosistema. La exposición a determinadas sustancias químicas en ambientes contaminados es capaz de causar daño genético. Por ello, el análisis de alteraciones en el ADN de organismos acuáticos mediante técnicas de alta sensibilidad constituye un método promisorio para monitorear la contaminación de los cuerpos de agua. Numerosos modelos experimentales han sido empleados tanto *in vivo* como *in vitro* en estudios de Genética Toxicológica para evaluar la capacidad genotóxica de agentes químicos, efluentes y mezclas complejas de contaminantes presentes en los ambientes acuáticos.

En los proyectos desarrollados por el grupo de trabajo se han empleado ensayos *in vivo* con especies nativas de peces (*Steindachnerina brevipinna*) y especies exóticas de moluscos bivalvos (*Corbicula fluminea*, *Limnoperna fortunei*) como bioindicadores; así como ensayos *in vitro* con células de mamíferos para evaluar el potencial genotóxico de aguas del Río Paraná en la provincia de Misiones. Los sitios de muestreo seleccionados: Iguazú, Puerto Piray, Puerto Mineral y Posadas son receptores de efluentes industriales y urbanos, donde se han encontrado daños genotóxicos significativamente superiores al control negativo para los dos biomarcadores evaluados, el test de micronúcleos (MN) y el ensayo cometa (EC), correlacionándose con valores inferiores en los índices de calidad del agua. Un estudio similar se llevó a cabo *in situ* con mejillones de la especie *Limnoperna fortunei* para evaluar el estado del Río Tercero en la provincia de Córdoba, donde de los 8 sitios seleccionados para el estudio, aquellos receptores de efluentes de industrias químicas y tratamientos cloacales presentaron las mayores frecuencias de MN en relación al control negativo, asociándose a los menores valores de calidad del agua.

Otra especie nativa de peces, *Piaractus mesopotamicus* (Pacú), ha sido empleada en bioensayos controlados de laboratorio para determinar la concentración letal media (CL50) y los efectos genotóxicos de un herbicida a base de glifosato en diversos tejidos de estos peces, contrastándolos con los respectivos controles negativo (agua de clorinada constantemente aireada) y positivo (Etilmetanosulfonato, 15 mg/L). La CL50 fue estimada en 8.92 mg/l y la concentración subletal (2,75mg/l) ha manifestado valores significativamente superiores al control negativo tanto para MN como para EC.

Finalmente, se está utilizando como modelo biológico *Allium cepa* (cebolla) para evaluar los efectos citotóxicos y genotóxicos de aguas de diversos arroyos de la ciudad de Posadas (Antonica, Itá, Mártires, Pindapoy, Zaimán) que se han convertido en subembalses como consecuencia del represamiento del Río Paraná. Para ello, se emplea el test de *Allium* a los efectos de analizar MN, alteraciones cromosómicas e índices mitóticos.

EVALUACIÓN DE BIOMARCADORES CITOGÉNÉTICOS EN PECES NATIVOS DEL RÍO PARANÁ (MISIONES): UNA HERRAMIENTA PARA ESTUDIOS DE MONITOREO AMBIENTAL

Furnus, Gabriela N. A.; Pastori, María C.; Fenocchio, Alberto S.

Laboratorio de Citogenética General y Monitoreo Ambiental. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Instituto de Biología Subtropical (UNaM-IBS-CONICET). Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: furnus_gabriela@hotmail.com

Palabras Clave: monitoreo ambiental, biomarcadores, peces, río Paraná, genotoxicidad

Las aguas superficiales contienen complejas mezclas de contaminantes como resultado de la acción antropogénica incluyendo compuestos genotóxicos los cuales pueden afectar la salud pública y los ecosistemas acuáticos. Los estudios de biomonitoreo consisten en el uso sistemático de la biota acuática a fin de evaluar eventuales cambios en la calidad del agua, siendo una de las metodologías utilizadas la de muestreo *in situ*.

Todas aquellas respuestas biológicas a contaminantes ambientales que pueden ser medidas en los organismos expuestos reflejando la interacción entre un sistema biológico y una situación de estrés ambiental se definen como biomarcadores. Existen diversas técnicas de genética toxicológica, tales como el test de Micronúcleos (MN) y el Ensayo Cometa (EC), las cuales permiten detectar el daño producido en el material genético de los organismos debido a la acción de compuestos químicos. El test de MN revela consecuencias tanto de anomalías en el huso mitótico como rupturas cromosómicas. El EC permite detectar diferentes respuestas celulares frente al daño causado por agentes genotóxicos y aporta información acerca de la reparación celular.

Estos biomarcadores citogenéticos constituyen una herramienta disponible para la evaluación de calidad del agua al ser estudiados en peces nativos como bioindicadores de las condiciones ambientales. Las diferencias entre especies para las respuestas tóxicas y genotóxicas son atribuidas a la eficiencia de: ingestión, acumulación, metabolismo y excreción de sustancias contaminantes. En el Laboratorio de Citogenética General y Monitoreo Ambiental se han estudiado las frecuencias basales de MN y Alteraciones de la Morfología Nuclear en 9 especies de peces nativos en las localidades de Posadas y Candelaria (Misiones), detectando frecuencias significativamente elevadas de ambos tipos de daño para la especie *Steindachnerina brevipinna*.

Por otra parte, se ha realizado un estudio de biomonitoreo del río Paraná en las localidades de Posadas, Corpus y Puerto Mineral (Misiones) mediante la metodología de muestreo *in situ* capturando ejemplares de las especies *Astyanax asuncionensis* y *S. brevipinna* durante dos años consecutivos en estación estival e invernal. Para ambas especies estudiadas fueron desarrollados controles negativos de 15 y 30 días de detoxificación y controles positivos mediante exposición a Etilmetanosulfonato (EMS) a concentraciones de 15 y 30 mg/L por un período de 48 horas. Para *A. asuncionensis* las frecuencias de MN en eritrocitos de sangre periférica en el control positivo de mayor concentración fueron significativamente más elevadas en comparación con los controles restantes y los diferentes sitios muestreos. La especie *S. brevipinna* demostró frecuencias de MN superiores en eritrocitos expuestos a las dos concentraciones empleadas de EMS con respecto a los bioensayos de detoxificación y a los sitios de muestreo. Para el test de EC, se ha observado que la especie *S. brevipinna* presenta niveles de daño menores en condiciones de detoxificación y mayores ante la exposición con EMS. Por otra parte, *S. brevipinna* ha evidenciado daño genotóxico estadísticamente significativo para la localidad de Puerto Mineral durante los períodos invernales, mientras que para las localidades de Posadas y Corpus se hallaron diferencias significativas para el muestreo invernal 2010 y estival 2011, respectivamente.

BIOMARCADORES DE EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS TÓXICAS EN HUMANOS ENSAYOS DE GENOTOXICIDAD

Quiroga, Ana María

Un biomarcador o marcador biológico es un elemento mensurable que nos permite establecer una correlación con la exposición a un agente tóxico, previo al establecimiento de la enfermedad o alteración. Un marcador no es un test diagnóstico, sino un indicador de que ha ocurrido un cambio temprano que podría más tarde llevar a una enfermedad clínica.

Los biomarcadores son utilizados para detectar una exposición, determinar las consecuencias biológicas de la misma, detectar los estados iniciales de un proceso patológico, identificar a los individuos sensibles de una población, fundamentar la decisión de intervenir, tanto a nivel individual como ambiental.

Los marcadores biológicos pueden ser agrupados en: biomarcadores de exposición, de susceptibilidad o marcadores de efecto. El biomarcador de respuesta o efecto es indicativo de cambios bioquímicos en un organismo como resultado de la exposición a xenobióticos. Incluyen modificaciones en la composición celular sanguínea, alteraciones en actividades enzimáticas, aparición de aductos del ADN, incrementos localizados de ARN-m, aumento de determinadas proteínas, e incluso aparición de anticuerpos específicos (autoanticuerpos) contra un xenobiótico o frente a fracciones celulares (núcleo, membrana, etc.).

Todo agente capaz de interactuar química o físicamente con la secuencia de bases del ADN o alterar su estructura física, es considerado mutágeno. Ciertos agentes son también llamados genotóxicos, siendo este término mucho más amplio ya que incluye aquellas sustancias que inducen ambas alteraciones, tanto mutaciones como todo evento relacionado con daño al ADN.

Los estudios de genotoxicidad emplean determinaciones tales como aberraciones cromosómicas, intercambio de cromátides hermanas, formación de micronúcleos, evaluación de daño al ADN o alteraciones del proceso de reparación mediante electroforesis de una sola célula (ensayo cometa) entre otras. Este tipo de marcadores de daño genético pueden ser útiles para correlacionar la exposición a mutágenos, teratógenos o carcinógenos potenciales, con las etapas iniciales en los procesos de carcinogénesis.

El grupo de investigadores de la Cátedra de Toxicología y Qca. Legal FCEQyN - UnaM viene estudiando el daño potencial asociado con exposición a mezclas complejas de plaguicidas a través del Ensayo cometa y del Análisis de Micronúcleos.

El análisis de micronúcleos es uno de los biomarcadores de genotoxicidad más frecuentemente empleado en mamíferos y en la actualidad se utiliza para la evaluación de exposiciones ocupacionales a mutágenos. Es un biomarcador de efecto que puede reflejar exposición a agentes con modo de acción clastogénico o aneugénico y es considerado una medida cuantitativa de daño cromosómico correlacionada con la incidencia de cáncer en poblaciones humanas. El ensayo es práctico y está universalmente validado. Se puede usar para estudios *in vitro* e *in vivo*, en diversas especies y tejidos (sanguíneo, epiteliales, germinales, entre otros) obteniendo las muestras por métodos no invasivos. Se requieren células que estén en proliferación. En nuestro caso empleamos células de mucosa bucal.

El ensayo de electroforesis alcalina en gel de célula única o ensayo cometa es un método para detección de daño genotóxico a partir de la migración del ADN alterado por los agentes genotóxicos. Es considerado un biomarcador de exposición debido a que el efecto detectado puede ser reparable. Es aplicable a cualquier población de células eucariotas estén o no en proliferación. En nuestro caso empleamos leucocitos de sangre periférica.

BIOMARCADORES DE EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS TÓXICAS EN HUMANOS. INHIBIDORES DE COLINESTERASAS

González, Carlos Oscar

Biomarcador o marcador biológico es aquella sustancia utilizada como indicador de un estado biológico. Debe poder medirse objetivamente y ser evaluado como un indicador de un proceso biológico normal, estado patogénico o de respuesta a un tratamiento farmacológico.

Los biomarcadores son medidas en los niveles moleculares, bioquímicas o celulares, tanto en poblaciones naturales provenientes de hábitats contaminados, como en organismos expuestos experimentalmente a contaminantes, y que indican que el organismo ha estado expuesto a sustancias tóxicas y la magnitud de la respuesta del organismo al contaminante.

La definición de *biomarcador ideal* implica que éste debe cumplir los siguientes requisitos: a) recolección de la muestra y análisis fácil; b) específico; c) debe reflejar únicamente un cambio subclínico y reversible; d) debe permitir adoptar medidas preventivas; e) debe ser éticamente aceptable.

Uno de los pocos biomarcadores que se ajustan a esta definición, en particular a la alta especificidad, es la inhibición de la actividad de las colinesterasas por los insecticidas organofosforados y carbámicos.

El uso de estos biomarcadores en la Toxicología es ampliamente utilizado, tanto para estudios epidemiológicos, como para el diagnóstico de intoxicación en personas expuestas a estos insecticidas. La limitación de este método de valoración, es que se limita solamente a plaguicidas organofosforados y carbámicos.

Estos compuestos al inhibir a la enzima Acetilcolinesterasa - AChE - en las terminaciones nerviosas, generan una hiperactividad colinérgica que se ve reflejado en una alteración del SNA y SNC, que en caso de una exposición elevada, la persona puede correr riesgo de muerte. En las intoxicaciones crónicas, propio de trabajadores expuestos, las alteraciones del funcionamiento del sistema nervioso central y las neuropatías periféricas, son las manifestaciones clínicas más predominantes, algunas de ellas de efectos irreversibles.

Las medidas neuroquímicas para la detección de neurotoxicidad están limitadas por la inaccesibilidad del tejido diana, de ahí que para identificar y caracterizar la neurotoxicidad sea necesario buscar parámetros en tejidos periféricos que puedan reflejar el comportamiento del mismo parámetro en tejido nervioso.

Existen otras enzimas colinesterasas, como la Butirilcolinesterasa, de síntesis hepática, que se encuentra en plasma sanguíneo y la Acetilcolinesterasa Eritrocitaria, que como su nombre lo indica se encuentra dentro del eritrocito, que también sufren el mismo efecto inhibitor por los pesticidas anticolinesterásicos (organofosforados y carbámicos) y cuya actividad es fácilmente determinada en muestras de sangre entera.

El grupo de investigadores relacionados con la Cátedra de Toxicología y Qca. Legal, FCEQyN - UNaM, ha realizado numerosos trabajos de investigación en poblaciones expuestas a estos agrotóxicos mediante la valoración de la actividad enzimática, en forma conjunta, de las enzimas Butirilcolinesterasa Plasmática y la Acetilcolinesterasa Eritrocitaria, como así también ha desarrollado técnicas analíticas en el ámbito forense, que contribuyen a la orientación o al diagnóstico de óbito por intoxicación con pesticidas organofosforados o carbámicos.

En ambos casos, la utilización de estos biomarcadores resultó sumamente efectiva, para valorar niveles de impregnación de estos inhibidores de colinesterasas.



***UTILIDAD DEL ANÁLISIS BIOINFORMÁTICO Y
FILOGENÉTICO DE SECUENCIAS VIRALES:
EPIDEMIOLOGÍA, CLÍNICA Y EVOLUCIÓN DEL VIRUS
PAPILOMA HUMANO EN LA PROVINCIA DE MISIONES***

COORDINADOR: DR. DOMINGO J. LIOTTA

UTILIDAD DEL ANÁLISIS BIOINFORMÁTICO Y FILOGENÉTICO DE SECUENCIAS VIRALES: EPIDEMIOLOGÍA, CLÍNICA Y EVOLUCIÓN DEL VIRUS PAPILOMA HUMANO EN LA PROVINCIA DE MISIONES.

Liotta, Domingo Javier ^(1,2)

⁽¹⁾Director del Laboratorio de Biología Molecular Aplicada (LaBiMAp). FCEQyN. UNaM.

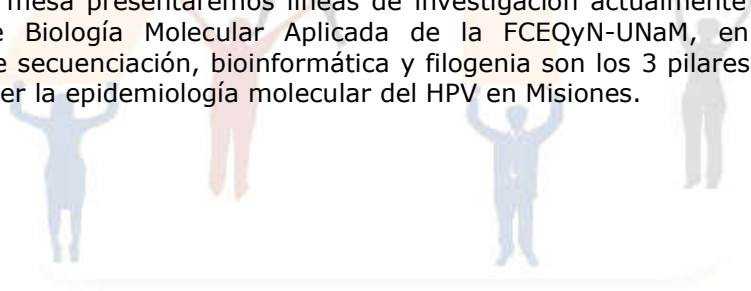
⁽²⁾Investigador del Instituto Nacional de Medicina Tropical (INMeT-MSal).

Los Virus Papiloma Humano (HPV) fueron identificados por primera vez en 1949. A partir de 1965, se conoce su papel como causantes de las verrugas genitales y cutáneas, y posteriormente, en 1974 HaraldzurHausen (premio Nobel de Medicina en 2008) propone la relación entre la infección genital por HPV y el desarrollo del cáncer de cuello uterino.

Estas primeras décadas de investigación en HPV estuvieron limitadas por varios aspectos técnicos asociados a la biología de estos virus. En primer lugar, los ensayos serológicos no eran efectivos para detectar la infección en la población, y en segundo, los HPVs no son capaces de establecer infecciones virales productivas en cultivos de células convencionales. En conjunto, los mecanismos moleculares asociados al desarrollo de cáncer, la taxonomía viral y los procesos evolutivos de estos virus eran poco conocidos.

Por otra parte, durante la década de los 90, los grandes avances en las técnicas de secuenciación permitieron la generación de una gran cantidad de secuencias de ADN que comenzaron a estar disponibles en bases de datos. Esta información, junto al avance de los métodos de análisis bioinformático y filogenia molecular, generaron una revolución en el conocimiento de estos virus, posibilitando el desarrollo de herramientas diagnósticas eficientes y vacunas, la definición de marcadores genéticos virales para el monitoreo de la infección en poblaciones definidas y estudios evolutivos y taxonómicos.

En esta mesa presentaremos líneas de investigación actualmente en curso en el Laboratorio de Biología Molecular Aplicada de la FCEQyN-UNaM, en las cuales la combinación de secuenciación, bioinformática y filogenia son los 3 pilares fundamentales para comprender la epidemiología molecular del HPV en Misiones.



FILOGENIA Y CLASIFICACIÓN: EPIDEMIOLOGÍA MOLECULAR DE HPV DE ALTO Y BAJO RIESGO EN MISIONES

Badano, Inés ^(1,2).

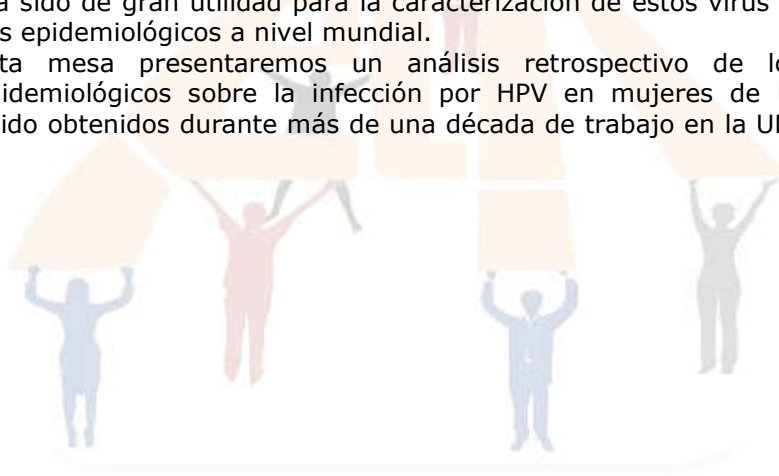
⁽¹⁾Laboratorio de Biología Molecular Aplicada (LaBiMAp). FCEQyN. UNaM.

⁽²⁾CIC-CONICET. Argentina.

El cáncer de cuello de útero es el segundo más frecuente a nivel mundial en mujeres de 15-44 años, con una incidencia estimada de 530.232 casos y 275.008 defunciones en el 2008. En Argentina, cada año se diagnostican alrededor de 4.956 casos nuevos y alrededor de 2.127 mujeres mueren a causa de la enfermedad. Las cinco provincias con mayor tasa de mortalidad son Misiones, Salta, Formosa, Chaco y Jujuy.

El establecimiento de la asociación etiológica del Virus Papiloma Humano (HPV) y el cáncer de cuello de útero, ha aportado nuevos elementos para el conocimiento de la biología de este cáncer, el diagnóstico temprano y más recientemente el desarrollo de vacunas. En la actualidad se han identificado alrededor de 40 tipos virales capaces de infectar el tracto anogenital. Estos tipos virales pueden ser subdivididos en dos grupos: de bajo riesgo (HPV 6, 11 y 42 entre otros), comúnmente encontrados en lesiones de bajo riesgo de progresión maligna, y los de alto riesgo (principalmente los tipos 16, 18, 31, 33 y 45) los cuales, pueden conducir al carcinoma invasor. Esta clasificación de base filogenética ha sido de gran utilidad para la caracterización de estos virus y el desarrollo de los estudios epidemiológicos a nivel mundial.

En esta mesa presentaremos un análisis retrospectivo de los principales resultados epidemiológicos sobre la infección por HPV en mujeres de la región. Los mismos han sido obtenidos durante más de una década de trabajo en la UNaM, Provincia de Misiones.



ANÁLISIS DE LOS ONCOGENES E6 Y E7 DEL VIRUS PAPILOMA HUMANO EN EL DESARROLLO DE LESIONES DE CUELLO DE ÚTERO

Totaro, María Elina ⁽¹⁾

⁽¹⁾Laboratorio de Biología Molecular Aplicada. FCEQyN. UNaM.

El Virus Papiloma Humano tipo 16 (HPV-16) es uno de los principales responsables del desarrollo de cáncer de cuello de útero. Este tipo viral se encuentra en el tracto genital del 3% de la población femenina asintomática y el 54% de los cánceres a nivel mundial, con valor estimado de riesgo (OR) entre la infección y el desarrollo de cáncer mayor a 400. Estas particularidades epidemiológicas han convertido al HPV16 en el blanco de vacunas comerciales y justifican los estudios de genética viral.

Los genes E6 (450pb) y E7 (320pb) del HPV16 codifican para dos oncoproteínas de 18KDa (151aa) y 10KDa (100aa) respectivamente que interactúan con las proteínas supresoras de tumores p53 y pRb humanas (respectivamente), favoreciendo el proceso de modificación del ciclo celular. Los estudios epidemiológicos a nivel mundial indican que la variante denominada E6350G (Leucina por Valina en posición 83 de E6) se asocia a la persistencia de la infección viral y la progresión al carcinoma, mientras que la variante E6-G131 (Arginina por Lisina en posición 10 de E6) presentaría una mayor capacidad de evasión del sistema inmune vinculada con la presencia de determinados haplotipos de sistema HLA, proponiendo una interacción huésped-hospedador.

En este contexto, presentaremos los avances realizados sobre el estudio de E6 y E7 en Misiones. Los datos genéticos obtenidos serán usados como herramienta para comprender la epidemiología y patogenia de estos virus en la población, con la posible caracterización de factores de riesgo que permitan establecer estrategias para la caracterización, control y seguimiento de pacientes de alto riesgo de evolución maligna.



FILOGEOGRAFÍA DE VARIANTES DE HPV16 Y SU RELACIÓN CON EL POBLAMIENTO DE MISIONES

Sanabria, Daiana J. ^(1,2)

^(1,)Laboratorio de Biología Molecular Aplicada. FCEQyN. UNaM.

⁽²⁾Becaria Doctoral CONICET. Argentina.

El término Filogeografía fue introducido por John Avise en 1987, y se define como “el análisis espacial de los linajes génicos para reconstruir la historia evolutiva de una especie”. Desde la epidemiología, analizar los patrones filogeográficos de los virus es una herramienta útil para comprender los orígenes, dispersión y emergencia de las enfermedades que provocan. Nuestro grupo ha adoptado este enfoque filogeográfico en el estudio del Virus Papiloma Humano tipo 16 (HPV16).

El HPV16 (Familia Papillomaviridae), es un virus de ADN doble cadena de 8Kb, de distribución mundial y rol fundamental en el desarrollo de cáncer de cuello uterino. Su genoma se clasifica en variantes denominadas: Africanas, Europeas, Asiáticas y Asiático-Americanas, las cuales se habrían originado por mutación durante los últimos 200.000 años, acompañando el proceso de evolución y migración de *Homo sapiens* fuera de África.

La población de Misiones es consecuencia de un proceso de mestizaje que involucró indígenas Guaraníes, conquistadores españoles e Inmigrantes de diversos lugares de Europa. Actualmente, las comunidades Guaraníes se concentran en pequeños asentamientos asociados al ambiente de selva, mientras que la población mestiza habita regiones urbanas y rurales. Esta compleja situación ha sido abordada desde distintos puntos de vista: demográfico, social, cultural, y otros; sin embargo, los estudios genéticos son escasos.

En este contexto, nuestro objetivo fue modelar, mediante análisis bayesiano de coalescencia, el origen geográfico, tiempo y modo de dispersión de secuencias de la región LCR de variantes Asiático-Americanas de HPV16 de Misiones. Nuestros resultados indican un ACRM de aproximadamente 9.000 años para estos virus y coincide con la datación obtenida por ADNmt para los pueblos Nativo-Americanos. Concluimos que el HPV16 es un potencial marcador de eventos ancestrales de la historia de las poblaciones de las que son huéspedes.

PERSPECTIVAS: OCURRENCIA DE LA INFECCIÓN POR VIRUS PAPILOMA EN PLATIRRINOS DE ARGENTINA

Sanchez-Fernandez, Candelaria ^(1,2)

^(1,)Laboratorio de Biología Molecular Aplicada. FCEQyN. UNaM.

⁽²⁾Becaria Doctoral CONICET. Argentina.

Los PVs (Familia Papillomaviridae) son virus oncogénicos de ADN doble cadena que infectan de manera especie-específica una amplia gama de vertebrados. Dentro de los primates, las infecciones porPVs han sido descritas en varios géneros de catarrinos (Macaca, Colobus, Pan, y Homo), destacándose que el número de secuencias disponibles en bases de datos está extremadamente sesgado hacia los virus humanos de importancia clínica (HPVs).

Durante la década de los 90, la aparente congruencia entre las filogenias de los PVs y sus hospedadores mamíferos llevaron a la hipótesis de Evolución ligada al huésped (co-especiación) como la principal fuerza directriz de la diversificación viral. Sin embargo, dentro del linaje de los primates, la filogenia viral no parece apoyar esta hipótesis, dado que los virus RhPV-1 (Rhesus monkey), CCPV (Colobusmonkey) y PCPV (Papiomonkey) no poseen una posición basal en la filogenia respecto a las secuencias humanas (HPVs), sino que se encuentran estrechamente relacionados con los tipos oncogénicos humanos del genero Alpha-A9. Este resultado rompe con el patrón monofilético esperado si el proceso de co-evolución hubiese sido estricto entre PVs humanos y no humanos. En este contexto, deben evaluarse escenarios más complejos, en el cual procesos de co-evolución sumado a eventos ancestrales de recombinación y la transmisión entre especies podrían haber contribuido de manera conjunta en los PVs.

Por otra parte la ausencia de un registro completo de taxones limita nuestra capacidad de reconstruir la filogenia de los PVs en primates. En este sentido creemos que la búsqueda de PVs en Platirrinos de Argentina es de suma importancia. En Argentina habitan cinco especies de platirrinos: *Alouattacaraya* (mono aullador, negro y dorado), *Alouattagariba* (mono aullador marrón), *Aotusazarai* (mono búho), *Sapajusnigritus* (capuchino negro) y *Sapajus cay* (capuchino de gorra marrón). Intensificar la búsqueda de Papillomavirus en primates no humanos permitirá comprender cuestiones fundamentales sobre la patogenia, la epidemiología, el origen y evolución de los virus en el linaje de los primates.



***ESPACIO DE DIÁLOGO ACERCA DE LA INVESTIGACIÓN
EDUCATIVA EN EL NIVEL MEDIO Y SUPERIOR***

COORDINADORA: MGTER. MÓNICA OUDÍN

La INVESTIGACIÓN EDUCATIVA en el NIVEL SECUNDARIO y en la UNIVERSIDAD

Zoppi, Ana M.

E-mail: zoppi@fceqyn.unam.edu.ar

1- Perspectiva desde la que se asume la participación

- Antinomia: nivel secundario vs. Universidad?
- Articulación: nivel secundario / universidad?

2- La búsqueda de denominadores comunes en la resignificación

- La investigación?
- Los investigadores? O los DOCENTES-INVESTIGADORES?

3- Los paradigmas en juego:

- La investigación sobre la educación?
- La investigación educativa?

4- Los desafíos:

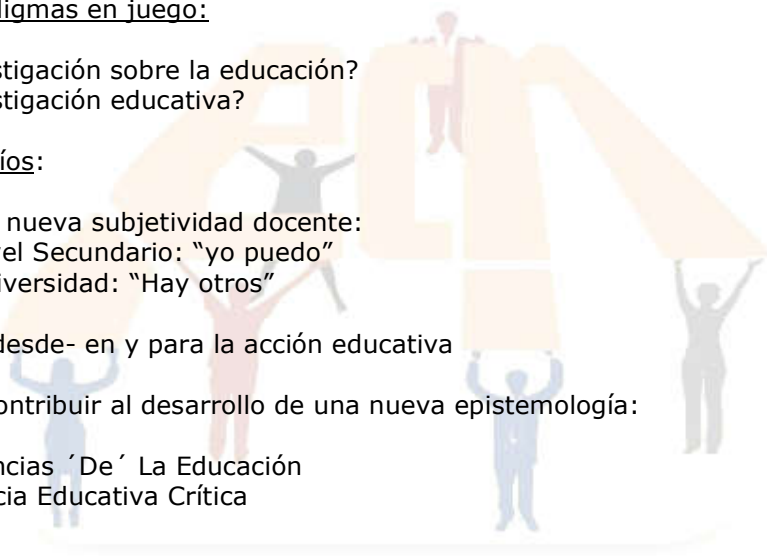
a). Asumir una nueva subjetividad docente:

- en el Nivel Secundario: "yo puedo"
- en la Universidad: "Hay otros"

b). Investigar desde- en y para la acción educativa

c). Aceptar y contribuir al desarrollo de una nueva epistemología:

- Las Ciencias ´De´ La Educación
- La Ciencia Educativa Crítica





***LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL INSTITUTO DE
BIOTECNOLOGÍA MISIONES "MARIA EBE RECA":
APLICACIÓN DE MICROORGANISMOS EN TECNOLOGÍAS
AMIGABLES CON EL MEDIO AMBIENTE***

COORDINADOR: DR. ERNESTO M. GIORGIO

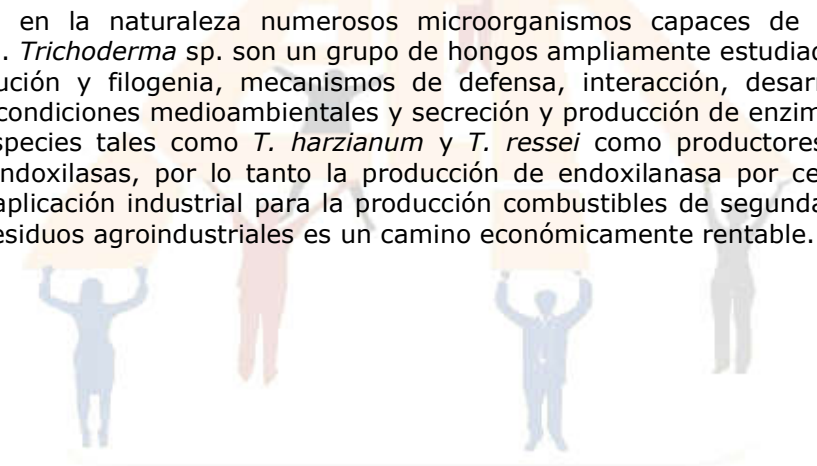
SECRECIÓN DE HEMICELULASAS EN *Trichoderma* sp. PARA APLICACIÓN EN PROCESO DE SACARIFICACIÓN

Barchuk, Mónica Lucrecia

Laboratorio de Biotecnología Molecular. Instituto de Biotecnología Molecular María Ebe
Reca. FCEQyN- UNaM.

La biomasa lignocelulósica es la principal fuente de azúcares para la producción de bioetanol. Actualmente se buscan fuentes alternativas como ser los residuos de la agricultura y de la industria forestal, a fin de disminuir el costo de producción de este combustible y la acumulación de estos materiales. Una de las etapas para la producción de dicho biocombustible requiere la degradación de este material a azúcares simples para ser fermentados a etanol. Estos azúcares fermentables se pueden obtener a partir de la hidrólisis de la hemicelulosa presente en estos residuos y esto se da gracias a la acción de una batería enzimática compleja que se conoce como complejo enzimático xilanolítico. La denominación de cada enzimas que forman parte de dicho complejo depende del residuo presente en la cadena de xilano que hidroliza así existen las endomananasas, β -galactosidasa, β -manosidasa, α -galactosidasa, α -glucuronidasa, β -xilosidasa. Se destacan también dentro del complejo la β 1,4-endoxilanasas (EC 3.2.1.8) glicosilhidrolaza, que cliva azarosamente los enlaces β 1,4D- xilosídico, liberando oligosacaridos, que serán blanco de las enzimas anteriormente nombradas.

Existen en la naturaleza numerosos microorganismos capaces de hidrolizar la hemicelulosa. *Trichoderma* sp. son un grupo de hongos ampliamente estudiado en cuanto a su distribución y filogenia, mecanismos de defensa, interacción, desarrollo sexual, respuesta a condiciones medioambientales y secreción y producción de enzimas y ha sido reportado especies tales como *T. harzianum* y *T. reesei* como productores de buenos niveles de endoxilasas, por lo tanto la producción de endoxilanasas por cepas de este género con aplicación industrial para la producción combustibles de segunda generación a partir de residuos agroindustriales es un camino económicamente rentable.



APLICACIÓN DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS COMO AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICO

Bich, Gustavo A.

Laboratorio de Biotecnología Molecular. Instituto de Biotecnología de Misiones (InBioMis).
Posadas. Misiones.

E-mail: gustavobich@gmail.com

Palabras claves: Hongos entomopatógenos, Biocontrol.

El control biológico es una práctica agrícola en firme avance y crecimiento, tanto en investigación como en desarrollo de formulaciones y aplicación. Esta práctica busca la destrucción de insectos plagas que atacan los cultivos mediante el uso de sus enemigos naturales. Estos organismos son llamados comúnmente agentes biocontroladores de plagas. De los diferentes microorganismos empleados, los hongos poseen mecanismos únicos de invasión y propagación que los hacen excelentes agentes de control biológico. Además, el uso de hongos entomopatógenos en agricultura es un campo en constante desarrollo, que requiere una continua e intensa investigación relacionada a la selección de microorganismos nativos óptimos, identificación y caracterización de cepas de interés científico o económico, selección de medios de multiplicación masiva adecuados, selección de mecanismos de aplicación de formulaciones apropiados, entre otros.

Dentro de los principales hongos utilizados para el control de plagas de insectos se encuentran microorganismos de los géneros *Beauveria*, *Metarhizium*, *Paecilomyces*, entre otros. Se reporta en la literatura que existen alrededor de 700 especies de hongos entomopatógenos, distribuidos en 90 géneros.

A nivel internacional y regional, existe cada vez mayor conocimiento y demanda en el empleo de hongos entomopatógenos como biocontroladores. En Argentina han sido identificadas algunas especies de hongos entomopatógenos, sin embargo, en la mayoría de las regiones de nuestro país permanece aún inexplorada en lo que respecta a la biodiversidad de este tipo de hongos.

Desde el Instituto de Biotecnología Misiones se están llevando adelante diferentes proyectos relacionados con el aislamiento, identificación y caracterización de la flora fúngica de suelos en Misiones con miras al desarrollo de investigación aplicada a productos biológicos para la agricultura.

OPTIMIZACIÓN DE SECRECIÓN DE CELULASAS EN AISLAMIENTOS DE *TRICHODERMA* APLICABLES EN LA ETAPA DE SACARIFICACIÓN

Castrillo, M. L.

Instituto de Biotecnología Misiones Dra. María Ebe Reca. Facultad de Cs Exactas Químicas y Naturales, UNaM. Ruta 12 km 7 1/2. Campus Universitario. Posadas Misiones Argentina.

E-mail: biotecmol2010@gmail.com mlc_827@hotmail.com

Palabras Clave: celulastas – *Trichoderma* – sacarificación.

La bioconversión de biomasa lignocelulósica en azúcares monoméricos, mediante la acción de enzimas celulastas, es la etapa más lenta y costosa del proceso de obtención de biocombustibles de 2^{da} generación, y se convierte en la principal dificultad económica que obstaculiza el aprovechamiento rentable de esta abundante fuente de energía. Misiones es una región muy biodiversa y favorable para la búsqueda de nuevos microorganismos fúngicos. El género *Trichoderma*, es uno de los mejores secretores de celulastas. Aislar y caracterizar nuevos aislados microbianos nativos capaces de secretar celulastas con alto rendimiento, aportarían soluciones innovadoras para la aplicación de esta tecnología. El objetivo general fue caracterizar bioquímicamente nuevos sistemas enzimáticos hidrolíticos a partir de aislamientos de *Trichoderma*, nativos de la provincia de Misiones, seleccionados en base a su óptima capacidad de secreción de celulastas para su aplicación en la etapa de sacarificación.

Para evaluar la capacidad secretora de celulastas, se partió de 28 aislamientos de *Trichoderma*, de los cuales se eligieron los tres aislamientos más promisorios: POS7, NAN13 y TEYU14. Con el fin de optimizar las variables operativas para la secreción de celulastas utilizando sustratos lignocelulósicos en cultivos SSF, se seleccionaron las fuentes de carbono y nitrógeno a través de un análisis de varianza. Para POS7, la mayor actividad enzimática se detectó con bagazo de caña de azúcar, y para NAN13 y TEYU14, con cascarilla de arroz. Respecto a las fuentes de nitrógeno, el mayor incremento en la actividad enzimática se detectó con el complejo nitrogenado Mandels. Una vez seleccionado el medio Mandels, mediante un diseño de superficie de respuesta (RSM), se optimizaron sus tres principales componentes nitrogenados (urea, extracto de levadura y sulfato de amonio), y mediante un nuevo diseño de RSM, se optimizaron diferentes parámetros físico-químicos (relación masa/volumen, % de humedad y pH del medio). Para evaluar la prospección biotecnológica de las enzimas secretadas, se realizaron ensayos de sacarificación enzimática del material lignocelulósico pretratado bajo diferentes condiciones de pretratamiento químico y diversos tiempos de reacción. A partir de una metodología de fermentación adecuada y un diseño experimental eficaz, fue posible optimizar la secreción sinérgica del complejo celulastas y particularmente de cada una de las enzimas del mismo. POS7 presentó la máxima secreción de celulastas (en U/L), seguido de TEYU14 y de NAN13. Respecto a los ensayos de sacarificación, se observó que hubo diferencias significativas entre el control (sin pretratar) y todas las combinaciones de pretratamiento-sacarificación ensayadas.

PRODUCCIÓN HETERÓLOGA DE LACASA EN PICHIA PASTORIS. POTENCIAL APLICACIÓN EN PROCESOS ECO-AMIGABLES

Fonseca, María I.

Laboratorio de Biotecnología Molecular. Instituto de Biotecnología Misiones (InBioMis).
Ruta 12 km 7,5. Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: biotecmol2010@gmail.com

Palabras Clave: Lacasa, expresión heteróloga, biotecnología.

Durante las últimas décadas se ha incrementado la demanda de tecnologías amigables con el medio ambiente que contribuyan a mejorar la eficiencia y el costo respecto a los procesos tradicionales. La aplicación de enzimas permite avances en el desempeño ambiental de los procesos de producción, a través de un menor consumo de energía y de elevada biodegradabilidad. En este sentido las lacasas son enzimas ampliamente distribuidas en la naturaleza y juegan un rol importante en la industria alimentaria, en la industria de la pulpa y el papel, en el pretratamiento para la producción de bioetanol, en la industria textil, síntesis de químicos y cosméticos, biorremediación de suelos y biodegradación de contaminantes fenólicos así como en la remoción de disruptores endocrinos.

Los hongos de pudrición blanca presentan una amplia capacidad degradativa produciendo como parte de su metabolismo un amplio espectro de enzimas dentro de las cuales se encuentra la lacasa, que se puede aprovechar en estos procesos. Nuestro grupo ha seleccionado y comenzado a analizar sistemas enzimáticos de hongos de pudrición autóctonos de la Provincia de Misiones entre los cuales uno de los más estudiado ha sido *Phlebiabrevispora* BAFC 633 que se caracteriza por producir lacasa.

En este sentido la aplicación exitosa de lacasa requiere la producción de grandes cantidades a bajo costo y en corto periodos de tiempo. Sin embargo hasta el momento hemos comprobado que la producción de lacasa a partir de cepas nativas de Misiones obtenida por la optimización del medio de cultivo no satisfacen hoy en día las demandas industriales. Esto se debe principalmente a los altos costos de los medios de cultivo, al bajo rendimiento y elevados costos de purificación.

Una de las posibles soluciones es producir proteínas recombinantes en un hospedero heterólogo. En este sentido un organismo utilizado frecuentemente para la expresión de proteínas es la levadura metilotrófica *Pichiapastoris* que puede crecer en metanol como única fuente de carbono y de energía.

P. pastoris tiene el potencial para expresar grandes cantidades de enzimas con propiedades deseadas (tales como especificidad por diferentes sustratos, o mayor estabilidad) para aplicaciones industriales, además posee la ventaja de poder realizar la secreción eficiente de las proteínas al medio extracelular, y las modificaciones post traduccionales, tales como glicosilación, y el crecimiento en altas densidades de células sobre un medio mínimo definido. Sin embargo para lograr altos niveles de producción las condiciones de expresión necesitan ser optimizadas.

Por todo lo expuesto una de las líneas abordadas en el Laboratorio de Biotecnología Molecular perteneciente al Instituto de Biotecnología Misiones Dra. Maria Ebe Reca es obtener una fuente simple y eficiente de lacasa, a partir del ADNc aislado del hongo de la pudrición blanca *P. brevispora* BAFC 633. El paso siguiente será optimizar las condiciones de producción y profundizar en las características bioquímicas y moleculares de la lacasa generada en un sistema de expresión adecuado para favorecer su utilización biotecnológica. Como proyección de tales conocimientos se tratará de propender hacia el uso de estas enzimas en procesos biotecnológicos eco-amigables

APLICACIÓN DE HONGOS DE PUDRICIÓN BLANCA EN PROCESOS DE BIORREMEDIACIÓN

Sadañoski, Marcela Alejandra

Debido al marcado desarrollo industrial y el consecuente impacto ambiental, en las últimas décadas se ha incrementado la demanda de tecnologías amigables que contribuyan a mejorar la eficiencia y el costo respecto a los procesos tradicionales. Es por ello, que surge la necesidad de incrementar los estudios destinados a la gestión y tratamiento de residuos, y la descontaminación de ambientes utilizando estrategias biotecnológicas novedosas como la biorremediación. En este sentido, la aplicación de enzimas oxidativas promete ser una tecnología de nueva generación con una interesante aplicabilidad en biorremediación, por el ahorro de energía y la producción mínima de efectos ambientales perjudiciales.

Naturalmente los hongos de pudrición blanca son capaces de descomponer la lignina. Bajo este concepto, estos hongos pueden degradar compuestos recalcitrantes que tengan estructuras similares a la lignina. Los hongos de pudrición blanca presentan una amplia capacidad oxidativa produciendo como parte de su metabolismo un amplio espectro de enzimas, dentro de las cuales se encuentran enzimas oxidativas como la lacasa, manganeso peroxidasa y lignino-peroxidasa. Estas enzimas poseen demostrada capacidad de degradación de compuestos aromáticos como lo son los Bifenilos Policlorados (PCBs). Nuestro grupo ha seleccionado algunas especies fúngicas con sistemas enzimáticos de gran potencial para desarrollos biotecnológicos de impacto regional. Existen antecedentes que permiten vislumbrar una posible aplicación de enzimas fúngicas para la degradación de PCBs por lo que, mediante el estudio de estos microorganismos, se pretende plantear una alternativa para la remediación de suelos contaminados con PCBs.





***INFECCIONES BACTERIANAS INMUNOPREVENIBLES EN
PEDIATRÍA POR MICROORGANISMO CAPSULADOS***

COORDINADORA: BQCA. ESP. SANDRA GRENÓN

VACUNAS EN PEDIATRÍA. ¿HAY ALGO NUEVO EN PREVENCIÓN?

López, Oscar

Palabras clave: Vacunas. Pediatría. Prevención.

La principal medida de prevención para las infecciones invasivas bacterianas es la vacunación. Desde hace muchos años existen vacunas contra los tres principales agentes infecciosos, sus serogrupos y serotipos más frecuentes. Las primeras, estaban constituidas principalmente por el polirribosilribitol fosfato purificado de las cápsulas polisacáridicas de estas bacterias y aunque eran eficaces en niños de más de dos años y adultos, eran poco inmunogénicas en las edades más tempranas, en las cuales hay una mayor susceptibilidad a estas infecciones. Alrededor de 1987 se desarrolla un proceso para conjugar el polisacárido capsular con una proteína (transportadora), que permite la obtención de vacunas conjugadas eficaces frente a los principales agentes etiológicos. Estas vacunas conjugadas, a diferencia de las conocidas como polisacáridicas, pueden aplicarse con seguridad en los niños a partir de los dos meses de edad, producen una protección de larga duración al eliminar el estado de portador nasofaríngeo y reducen la transmisión de serogrupos o serotipos incluidos en la vacuna. Hasta el momento se han obtenido vacunas conjugadas efectivas contra *Haemophilus influenzae* tipo b, contra 13 serotipos de neumococo (1, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19A, 19F y 23F) y cuatro serogrupos de meningococo (A, C, Y y W-135).

En la actualidad forman parte del Programa Nacional de Control de Enfermedades Inmunoprevenibles las vacunas conjugadas contra *Haemophilus influenzae* tipo b (1997) y *Streptococcus pneumoniae* (2012) y a partir de 2015 la antimeningococcica.

El objetivo de esta presentación es repasar algunos datos epidemiológicos del mundo y los propios. Conocer algunos resultados obtenidos con la implementación de la vacuna, repasar los calendarios y mencionar las reacciones adversas de cada vacuna.

Aprovechar este evento para comentar sobre una vacuna de muchos años a la que se le ha modificado su composición para prevenir una enfermedad, coqueluche, que está aumentando su incidencia año a año en el mundo y ha obligado a replantear los esquemas para mejorar la cobertura sobre todo a los niños más pequeños.

INFECCIONES INVASIVAS A *Haemophilus influenzae* b A 18 AÑOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA VACUNA EN EL CALENDARIO NACIONAL EN MISIONES

von Specht, Martha H.

Palabras clave: *Haemophilus influenzae* b. Enfermedad invasiva. Factores de riesgo. Epidemiología.

Hacia el año 2007, los casos de enfermedad invasiva por *Haemophilus influenzae* b (Hib) documentados en el centro de referencia: laboratorio de del Hospital Provincial de Pediatría eran inferiores a uno por año. A partir del año 2010 se observó un llamativo aumento de estas, situación que se mantuvo.

Con este panorama, decidimos investigar la situación y diseñamos un estudio descriptivo transversal a fin de conocer los principales aspectos microbiológicos, epidemiológicos y clínicos para las enfermedades invasivas por Hib. Hemos evaluado los factores de riesgo observados en aquellos niños entre 2 meses a 14 años internados en el hospital pediátrico, cuyo diagnóstico fuera enfermedad invasiva por Hi b.

Analizamos cada caso-paciente con las características de interés y las asociaciones clínicas-microbiológicas en cada caso. Además de los atendidos en el Hospital, aquellos derivados de los centros de salud SAMIC de Obera y SAMIC de Eldorado. Todos los pacientes fueron pan cultivados al ingreso remitiéndose todas las muestras al laboratorio de bacteriología, el cual puso a punto las pruebas necesarias para la caracterización fenotípica y genotípica de Hi b; utilizando métodos microbiológicos estandarizados. Trabajamos con consentimiento informado de los tutores y aprobación de un comité de Ética.

Entre el 1/01/10 y 1/04/14 se documentaron 21 casos de enfermedad invasiva por *H. influenzae* en niños entre 1 y 18 meses, predominantemente en los meses fríos. El número de casos por año fue de 7 (33,3%) en el 2010, 7 (33,3%) en el 2011 y 5 (23,8%) en el 2012 y 2 casos en 2013(9,5%). Los cuadros incluyeron neumonías, meningitis y sepsis. Alarmantemente, algunos de estos presentaron secuelas (3/4 incorrectamente vacunados) y registramos cuatro fallecimientos. Todas las cepas eran del serotipo b (incluido en la vacuna).

Haemophilus influenzae b es al presente un agente etiológico de enfermedad invasiva en la población pediátrica, a pesar de la vacuna debe tenerse en cuenta ante cuadros sospechosos, y mantener la alerta en los laboratorios.

EPIDEMIOLOGÍA DE LAS INFECCIONES INVASIVAS EN PEDIATRÍA POR *Streptococcus pneumoniae* y *Neisseria meningitidis*. NUESTRA REALIDAD

Grenón, Sandra L.

Palabras claves: *Streptococcus pneumoniae*. *Neisseria meningitidis*. Enfermedad invasiva. Epidemiología.

En la Provincia de Misiones, al igual que en otras zonas del país, las enfermedades invasivas y las neumonías por *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* y *Neisseria meningitidis* constituyen un problema prioritario de Salud Pública, por su elevada mortalidad y por el continuo incremento de la morbilidad.

Tras la introducción de la vacuna contra *Haemophilus influenzae* b en 1997, se produjo un espectacular descenso de la enfermedad por esta bacteria, siendo actualmente, el principal agente el neumococo, seguido por el meningococo. En 2011 se incorporó la vacuna conjugada antineumocócica al calendario nacional de inmunización argentino, con cobertura para los serotipos circulantes, y aplicación efectiva desde enero de 2012, lo que se espera produzca nuevos cambios en esta situación.

Esta disertación tendrá como fin describir la epidemiología de la enfermedad invasiva (EI) por estos microorganismos en la población pediátrica de la provincia de Misiones, internada en el Hospital Provincial a partir de los resultados obtenidos de la vigilancia intensiva llevada a cabo durante 20 años.

Durante el periodo 1998-2014, fueron diagnosticados más de 350 episodios de EI por *Streptococcus pneumoniae* confirmadas por laboratorio. La frecuencia descendió de 33,6 (1998-2001) casos por año a 24,5 hacia 2011. Antes de la implementación de la vacunación entre el 74% y el 55% eran menores de 2 años, y el 55 % eran varones. Predominaron las neumonías (65 %), seguidos de meningitis (20 %), sepsis (10 %) y otros. Observamos un elevado porcentaje de aislamientos con sensibilidad disminuida a penicilina (40%) con una disminución en los niveles de resistencia hacia 2008, la que se mantuvo hasta la fecha. Se detectaron 19 serotipos, con predominio del 14, 5 y 1. A partir de 2012, observamos un descenso a 12 casos/año, con una frecuencia mayor de meningitis (32%). El treinta y ocho por ciento eran menores de 2 años, 59 % eran varones.

En lo que respecta a *Neisseria meningitidis*, la incidencia de meningitis varió entre 23,7 (1996) y 1,7 (2009)/10⁵ niños, con una media de 5,6. Afecto especialmente a los niños >2 años (62,1%; 59/95), aunque las tasas más elevadas se observaron en niños < 1 año. Durante 1996 se detectó un brote por *N. meningitidis* C que comprometió a niños de todas las edades, aunque los más perjudicados fueron los >4 años. Circularon 4 serogrupos: C (50%; 47/94), B (33%; 31/94), W135 (15%; 14/94) y en el 2% Y (2), con variaciones temporales.

La circulación de patógenos capsulados señala la importancia de mantener activa la vigilancia epidemiológica, generando datos para una oportuna toma de decisiones.

*INFECCIONES RESPIRATORIAS EN EL PACIENTE ADULTO
ADQUIRIDAS EN LA COMUNIDAD: DESAFÍOS DEL
DIAGNÓSTICO MICROBIOLÓGICO Y DEL TRATAMIENTO*

COORDINADORA: BQCA. ESP. MARGARITA LACZESKI

MICOSIS PULMONARES, REALIDAD Y PERSPECTIVAS

Vedoya, María Celina

Laboratorio de Micología. Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales (UNaM)
Mariano Moreno 1375. Posadas. Misiones. Argentina
E-mail: celina.vedoya@gmail.com

Palabras Claves: Micosis pulmonares, Paracoccidioidomicosis, Histoplasmosis.

La infección micótica pulmonar se produce por inhalación de esporas fúngicas y su posterior desarrollo en el parénquima pulmonar. El tracto respiratorio funciona como una compleja red para la distribución del aire inspirado, formado por tubos que se van ramificando y disminuyendo de diámetro progresivamente hasta alcanzar los alvéolos, por lo que el tracto respiratorio actúa como una trampa para las esporas.

Los cuadros clínicos de estas infecciones micóticas del tracto respiratorio, presentan síntomas que no permiten afirmar un diagnóstico específico. Los antecedentes del paciente, ocupación, hábitos, lugar de residencia son datos de utilidad, así como enfermedades de base y/o circunstancias; a los que se suman estudios radiológicos y/o complementarios, que orientan al médico a un diagnóstico de presunción, el cual debe ser confirmado por estudios de laboratorio. La seguridad diagnóstica permitiría realizar tratamientos racionales.

La provincia de Misiones y sus zonas limítrofes, reúne características biogeográficas y climáticas aptas para que se presenten casos de paracoccidioidomicosis. La edad, el sexo y el tipo de ocupación de los pacientes con esta micosis, así como hábitos y costumbres coinciden con los rasgos epidemiológicos conocidos de esta enfermedad. En cuanto a la histoplasmosis, micosis sistémica potencialmente fatal, la encontramos en nuestra zona en alta asociación con el virus de inmunodeficiencia humana, cebándose de estos pacientes debilitados. En estas micosis, los sistemas ecológicos, sistemas productivos, grupos vulnerables y la situación socioeconómica interactúan simultáneamente entre sí, y marcan un perfil epidemiológico.

Si bien en los últimos años hemos asistido a avances, tanto bajo el punto de vista diagnóstico como terapéutico, es una realidad que estamos aún lejos de una situación ideal ya que en muchas ocasiones procesos mórbidos de naturaleza micótica pueden escapar a un diagnóstico etiológico precoz.

NEUMONÍA AGUDA DE LA COMUNIDAD EN EL ADULTO: DESAFÍOS DEL DIAGNÓSTICO MICROBIOLÓGICO

Quiroga, Marina

Cátedra de Bacteriología. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM.
Av. Mariano Moreno 1375. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: marinaquiroga@fceqyn.unam.edu.ar

Palabras Claves: Neumonía, NAC, microbiología, diagnóstico.

La neumonía aguda de la comunidad (NAC) es un proceso infeccioso que afecta entre un 5-11% de la población adulta y cuya incidencia aumenta con la edad. La principal razón para establecer un diagnóstico etiológico es dirigir la terapia al patógeno aislado, permitiendo seleccionar el antibiótico específico y de menor costo, limitar la posibilidad de generar resistencia e identificar patógenos de importancia epidemiológica.

El diagnóstico microbiológico puede establecerse a partir de muestras obtenidas tanto por métodos no invasivos como invasivos. Entre las primeras se encuentran las obtenidas por expectoración espontánea (esputo), que por otra parte es la que se recibe con mayor frecuencia en el laboratorio. El diagnóstico microbiológico a partir de muestras de esputo presenta importantes limitaciones debido a su baja rentabilidad y a la dificultad de obtener muestras de calidad adecuada. Los hallazgos obtenidos pueden ser difíciles de interpretar, en especial por ser muestras que se encuentran contaminadas con la microbiota orofaríngea, por lo que es importante seguir ciertos procedimientos con la finalidad de obtener resultados lo más fiables posibles ya una mala interpretación puede inducir a diagnósticos y tratamientos erróneos.

Para la toma de muestra es fundamental, la obtención de una expectoración profunda y antes de haber iniciado el tratamiento antimicrobiano. La muestra debe ser conservada en frío y procesada en un tiempo no superior a 2 hs. desde su recepción. Su calidad se valora con los criterios de Murray observando un extendido coloreado con Gram a bajo aumento (100X). Se define como criterio citológico de aceptabilidad la presencia de más de 25 neutrófilos y menos de 10 células escamosas (pavimentosas) por campo de 100X. Este criterio no es aplicable a *Legionella* y *Mycobacterium*. Al observar el extendido con objetivo de inmersión (1000X), es necesario evaluar e informar la respuesta inflamatoria así como aquel o aquellos microorganismos que se encuentren como flora predominante o desplazante. El cultivo, en medios adecuados, debe realizarse en forma semi-cuantitativa. La siembra se realiza en cinco estrías (sin quemar el ansa entre ellas) y se valora el desarrollo obtenido en la quinta y última estría. Se considera que la presencia de cinco colonias o más de un microorganismo determinado es indicativa de que dicho germen es el causante del proceso infeccioso.

En las NAC graves se recomienda la extracción de 2 hemocultivos seriados. La bacteriemia es un indicador de la gravedad y afecta negativamente el pronóstico. La serología no se recomienda como parte del estudio de rutina, siendo útil para la confirmación retrospectiva de infecciones causadas por microorganismos exigentes como *M. pneumoniae*, *C. psittaci*, *C. pneumoniae*, *L. pneumophila*, *C. burnetti*. En el caso de que se indiquen se deberán hacer dos determinaciones (al ingreso del paciente / 7 a 10 días después). Debe demostrarse una elevación de cuatro veces los niveles del inicio para que la prueba sea diagnóstica. Es importante recordar, que el diagnóstico etiológico de una NAC solo se alcanza en el 40% de los casos y depende de la técnica aplicada. Desde el laboratorio es necesario extremar los cuidados para aportar al diagnóstico etiológico, en especial en los pacientes a internar, en aquellos que fracasan en la respuesta al tratamiento empírico, y en quienes se sospecha un resultado incierto.

VIRUS RESPIRATORIOS

Jordá, Graciela B.

Catedra Virología. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones. Avda. Mariano Moreno 1375.
E-mail: gracielajorda@hotmail.com

Los virus respiratorios penetran por vía aerógena y se replican en el tracto respiratorio. La infección ocurre por vía aerógena (gotitas de Fluge) o bien por manos u objetos contaminados con secreciones respiratorias. Existen numerosos virus que producen infecciones respiratorias agudas (IRA), los que se clasifican en diferentes familias de acuerdo a sus distintas características.

Clínicamente las IRA altas son aquellas que afectan a los órganos ubicados por encima de la laringe (rinitis, faringitis, sinusitis), mientras que las IRA bajas afectan órganos por debajo de la laringe (laringitis, traqueítis, bronquitis, neumonía).

La inmunidad depende fundamentalmente de la presencia de IgA en la mucosa respiratoria. Esta respuesta local de IgA suele ser de escasa magnitud y corta duración, por lo cual son frecuentes las reinfecciones.

Los virus respiratorios que pueden producir infección en el ser humano son numerosos. Algunos son conocidos desde hace mucho tiempo como Virus Sincicial Respiratorio (VSR), Adenovirus, Influenza A y B y Parainfluenza, mientras que otros como metapneumovirus, bocavirus, coronavirus fueron identificados recientemente.

Las IRA altas constituyen la mayor causa de morbilidad en el ser humano en todo el mundo, mientras que las IRA bajas son una de las primeras causas de mortalidad en niños menores de 4 años en países en vía de desarrollo.

El virus influenza por su variabilidad antigénica ha producido epidemias frecuentes y numerosas pandemias. Las diferencias antigénicas en la proteína matriz y nucleoproteína permiten clasificarlos en tres tipos A, B y C. Los virus del tipo A pueden ser subtipificados en base a las características antigénicas de las glicoproteínas de superficie HA y NA.

Los síntomas de la gripe son fiebre, escalofríos, dolor de garganta, malestar general, dolor muscular y cefalea, entre otros.

Existen cuatro medicamentos antivirales para el virus influenza: amantadina y rimantadina (inhibidores de M₂) y oseltamivir y zanamivir (Inhibidores de la NA).

La familia *paramyxoviridae* está constituida por dos subfamilias: la *paramyxovirinae* que incluye los géneros *respirovirus*, *rubulavirus* y *morbilivirus* y la familia *pneumovirinae* formada por los géneros *pneumovirus* y *metapneumovirus*.

Los virus parainfluenza producen cuadros leves, rinofaringitis, rinitis, IRA del tracto respiratorio superior e infecciones graves del tracto respiratorio bajo, crup, bronquiolitis y neumonía.

El VRS es un productor de IRA en niños pequeños. Es la causa más frecuente de bronquiolitis, neumonías (pueden llegar a ser fatales, en niños con defectos cardíacos o respiratorios congénitos) y de hospitalización por IRA en lactantes.

El rinovirus humano es el agente etiológico del resfrío común. Es la causa más común de infección respiratoria alta. Se lo asocia con exacerbaciones de enfermedad pulmonar crónica y con el desarrollo de asma.

INFECCIONES RESPIRATORIAS EN EL ADULTO: DESAFÍOS DEL DIAGNÓSTICO MICROBIOLÓGICO Y TRATAMIENTO

Méndez, Gustavo A.

Jefe del Servicio de Infectología del Hospital Escuela de Agudos Dr. Ramón Madariaga
Av. Marconi Moreno 3736. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: mendez.doc@gmail.com

Palabras clave: neumonía, ancianos, vacuna.

La neumonía se define como un proceso infeccioso agudo del parénquima pulmonar producido por la proliferación de microorganismos en el interior de los alvéolos. La infección pulmonar genera una respuesta inflamatoria que lleva a una lesión pulmonar que se traduce en un infiltrado evidente por radiografía, para ser considerada como adquirida en la comunidad el paciente no tuvo que estar internado en las últimas 2 semanas. Es un proceso infeccioso serio, con elevada morbi-mortalidad en pacientes ambulatorios, en particular en mayores de 65 años, si no se realiza un diagnóstico temprano y tratamiento adecuado.

Las claves en su manejo son las siguientes:

- Diagnóstico y tratamiento: apropiado y rápido.
- Definir el mejor lugar para su manejo: hogar, internación en sala o unidad de cuidados intensivos.
- Garantizar una prevención efectiva.

En Argentina la incidencia global es de 1.26 por cada 1000 habitantes. Si dividimos por edades, en adultos jóvenes mayores de 18 años la incidencia es de 8.4‰, mientras que en mayores de 65 años la incidencia llega al 34‰. Con respecto a la mortalidad en pacientes que pueden manejarse de forma ambulatoria está entre 1 a 5%. En cambio, en internados, en particular aquellos que ingresan a unidad de cuidados intensivos alcanza el 50%. En Misiones durante el año 2015 en semana 42 se han reportado 2912 episodios al sistema de vigilancia epidemiológica provincial.

Los agentes etiológicos son diversos, entre ellos: bacterias, en particular *Streptococcus pneumoniae*. Cada vez es mayor la incidencia de *Staphylococcus aureus* con una característica peculiar es alta la asociación con bacteriemia e infección previa por virus de influenza. Los virus también son frecuentes, influenza A y B y virus sincitial respiratorio; este último en niños de hasta 2 años.

Se describen múltiples condiciones de riesgo para neumonía:

- Edad.
- Insuficiencia: cardíaca, renal, hepática, respiratoria.
- Diabetes mellitus.
- Neoplasias: tumores sólidos como hematológicos.
- HIV.
- Uso de corticoides e inhibidores bomba de protones.
- Condiciones: mieloma múltiple, hipogammaglobulinemia y asplenia.
- Tabaquismo.

El diagnóstico es clínico (disnea, tos con expectoración, fiebre y dolor torácico) con confirmación radiológica. Los exámenes complementarios que aportan datos de gran valor son el esputo (tinción de Gram hasta 80%), hemocultivos (en pacientes internados) y antígeno urinario para *S. pneumoniae* (sensibilidad y especificidad superiores al 60%).

Debido a que *S. pneumoniae* continúa siendo el principal agente etiológico bacteriano en Argentina, el tratamiento empírico de elección es la amoxicilina 1000mg cada 12 horas.

Para la prevención la mejor arma que tenemos es la vacuna antineumocócica, los pacientes con indicación son todos aquellos mencionados en el grupo de factores de riesgo. Además de la vacunación contra *S. pneumoniae*, siempre debe ir acompañada con la vacuna para influenza estacional y H1N1.



*TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS Y TECNOLOGÍA AL
AMBITO PRODUCTIVO REGIONAL*

COORDINADOR: MGTER. SERGIO A. SURKAN

TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS Y TECNOLOGÍA AL AMBITO PRODUCTIVO REGIONAL

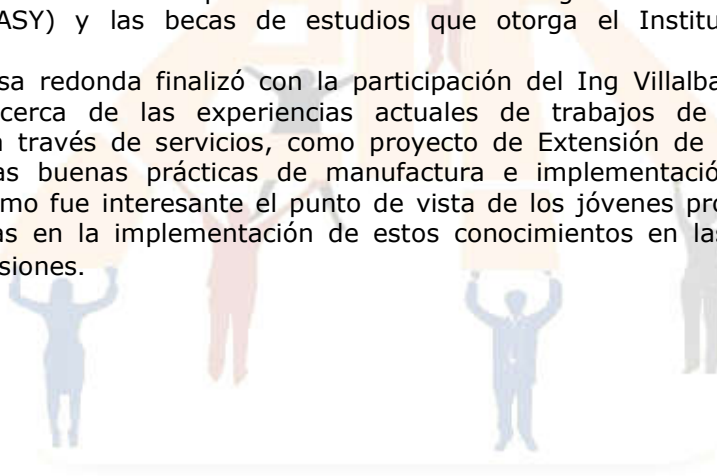
Surkan, Sergio A.

La mesa redonda se desarrolló con la presencia de: el Ing. Qco. Bernardo Kotik de la Empresa La Cachuera S.A., el Ing. Agr. Raúl Escalada del Instituto Nacional de la Yerba Mate (INYM) y el Ing. Ind. Fabian Villalba de la Coopertiva de Productores de Yerba Mate de Santo Pipó Ltda. y el Ing. Alim. Nicolás Byczko, la misma estuvo coordinada por el Ing. Qco. Sergio Alejandro Surkan.

La misma tuvo tres ejes de discusión, el primero fue una reseña retrospectiva de la tecnología del estacionamiento acelerado de la yerba mate, mencionando como era la coyuntura industrial y económica que favoreció dicha iniciativa en la UNaM con el apoyo de la empresa La Cachuera, la posterior aplicación y difusión de dicha metodología en el procesamiento de la yerba mate con el impacto correspondiente en toda la cadena productiva. Fue interesante la participación del Ing. Kotik (representante del sector productivo), como uno de los protagonistas de este hecho histórico de la producción madre de la Provincia de Misiones junto al docente e investigador de la FCEQyN Ing. Qco. Rodolfo Kanzig.

El segundo eje fue la disertación del Ing. Escalada acerca del papel del INYM en la generación de proyectos de investigación y de innovación en la producción de la yerba mate, las vías de financiación para estos a través del Programa de Asistencia al Sector Yerbatero (PRASY) y las becas de estudios que otorga el Instituto a estudiantes universitarios.

La mesa redonda finalizó con la participación del Ing Villalba y el Ing Byczko comentando acerca de las experiencias actuales de trabajos de transferencia de conocimiento a través de servicios, como proyecto de Extensión de la FCEQyN, en la temática de las buenas prácticas de manufactura e implementación de normas de calidad. Asimismo fue interesante el punto de vista de los jóvenes profesionales acerca de las vivencias en la implementación de estos conocimientos en las empresas de la Provincia de Misiones.





***APORTES Y RESULTADOS DE 30 AÑOS DE COOPERACIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES
(UNAM) Y MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA (GOBIERNO DE LA
PROVINCIA DE MISIONES)***

COORDINADOR: DR. JORGE DESCHUSTTER

APORTES Y RESULTADOS DE 30 AÑOS DE COOPERACIÓN FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES (UNaM) Y MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA (GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE MISIONES)

Dr. Deschutter, Enrique Jorge; Dra Piragine, Rosa del Carmen; Mattivi, Dr. Javier F.;
Dr. Zapata Pedro

La vinculación de la UNaM y el Ministerio de Salud de Misiones es el resultado de décadas de historia de que protagoniza principalmente la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales (FCEQyN).

En el año 1974 se crea la UNaM y en ese año la primera carrera de grado en salud que inicia actividades es la Carrera de Bioquímica, esto motiva la vinculación de profesionales del Ministerio de Salud y su incorporación a los planteles docentes de la FCEQyN. Al año siguiente, el 1 de agosto de 1975 se inicia el dictado de clases de la carrera de Enfermería Universitaria en el predio cedido por el Hospital Madariaga de Posadas. (En 1980 este predio se incorpora a la FCEQyN). También en ese año se crea la Lic. en Genética en la actual Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales y posteriormente en 1983, esta carrera se integra a la FCEQyN. En ese año como un hecho trascendente en salud se inaugura la Escuela de Enfermería, paralelamente se inicia el dictado de la Licenciatura en Enfermería.

El regreso a la democracia en el año 1983 y del radicalismo al gobierno nacional determinó que el Presidente, Dr. Ricardo Alfonsín priorizara en la políticas educativas la articulación de las universidades públicas y las administraciones de la nación y provincias, así resultó en la Provincia de Misiones entre el gobierno y la UNaM.

En este contexto político educativo y social en Misiones surgió la iniciativa de crear la Carrera de Farmacia en la UNaM hecho que fue acompañado por el conjunto del movimiento estudiantil de la Facultad y los docentes de las carreras de salud. También en este período se acuerda e implementa la ampliación de la Escuela de Enfermería y la creación del Módulo de Farmacia y Bioquímica.

Se acentúa la articulación y practica de estudiantes de enfermería y bioquímica en los servicios de laboratorio y de clínica médica del Hospital "R. Madariaga" en acuerdo entre la Secretaría de Salud de la Provincia y la UNaM. Como hecho trascendente se crea el Servicio Bacteriología con docentes de la Cátedra de Bacteriología realizando estudios microbiológicos a la población pediátrica. Hasta 1987 se mantuvo el gobierno de administradores del partido radical en nuestra Provincia, la relación UNaM / Gobierno se favoreció al resultar el gobernador y vice gobernador profesionales de salud comprometidos con la universidad pública.

El Gobernador Dr. JC Humada asumió el gobierno de la Provincia a finales de 1987 designando al Dr. Arnaldo Valdovinos, profesor de la FCEQyN como Ministro de Salud, esto intensificó las acciones entre la UNaM y el MSP mediante hechos innovadores y relevantes que persisten al presente como ser:

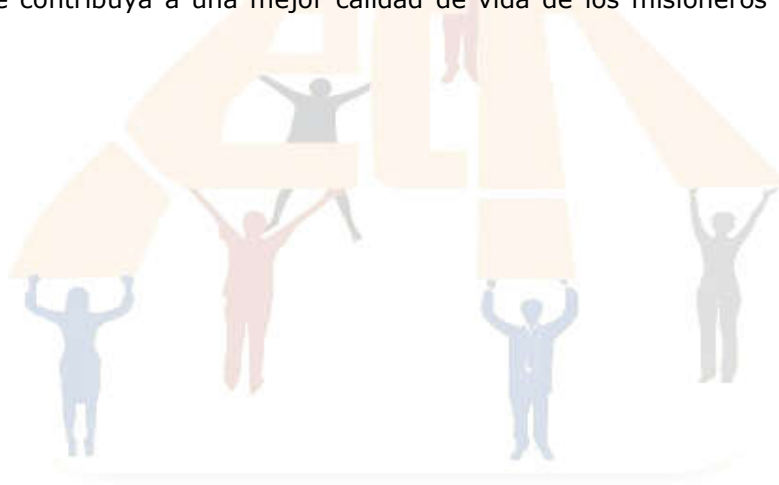
Creación de becas pre-profesionales para alumnos avanzados de bioquímica y enfermería (iniciativa movimiento estudiantil), Creación de Residencias en Bioquímica, Practicas Hospitalarias de Bioquímica y Enfermería, Creación de la Radio de la UNaM, Creación del Consejo Provincial de Ciencia, Innovación y Desarrollo Tecnológico de Misiones, Creación del Laboratorio de Agudos del "Hospital R. Madariaga", Creación de los Departamentos de Bioquímica, Farmacia y Enfermería del Ministerio de Salud, Creación del Programa de Elaboración de Medicamentos e Insumos del Ministerio de Salud, Creación de la Guardería "EVITA" (como servicio para los hijos de profesionales de salud y que fue extendido a docentes y alumnos de la UNaM).

Al inicio de este siglo y ante las nuevas demandas sanitarias y educativas el MSP y la FCEQyN ampliaron acuerdos que dio lugar a la implementación de: Residencia de Farmacia, Residencia en Bromatología, Incremento número de becas para alumnos, Residencia en Enfermería neonatal, Programas de investigación enfermedades transmisibles y no transmisibles, Acreditación del Laboratorio de Especialidades Medicinales (LEMIS) (con aportes de la Carrera de Farmacia), Programas de investigación

genética humana (con aportes de la Lic. en Genética), Proyectos sobre control de enfermedades vectoriales, Creación del Laboratorio Provincial de Alimentos y Agua y el curso especialización en enfermería comunitaria, entre otros.

En los últimos 5 años las iniciativas conjuntas continuaron desarrollándose y se destacan por su impacto sanitario y educativo: la cesión por Ley de un predio de 5.000 metros cuadrados del MSP a la UNaM en el Parque de la Salud para ampliación de la FCEQyN, el convenio PROSANE (Sanidad Escolar), la Especialización en Endocrinología Bioquímica, la Maestría Salud Pública y Enfermedades Transmisibles, la Residencia en Epidemiología, el Apoyo a la Tecnicatura en APS del MSP por la FCEQyN, la Creación del Instituto de Genética Humana (participación graduados de Lic. en Genética), el incremento significativo de Investigaciones (Becas salud Investiga), la extensión áulica a Eldorado y San Vicente de la carrera de Enfermería con apoyo del MSP de Misiones.

Aunque fue mucho lo realizado en esta corta historia, la dinámica del crecimiento y las nuevas demandas generaron al presente que docentes e investigadores de ambas instituciones proyecten nuevas iniciativas que promueven la consolidación y el fortalecimiento de la salud y la educación como pilares fundamentales de las políticas públicas de Misiones. Es de destacar las propuestas de creación de: la Lic. en PROMOCIÓN DE LA SALUD, la Residencia en TOXICOLOGIA y QUIMICA LEGAL, el INSTITUTO de BROMATOLOGIA, el INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN SALUD, el DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA SALUD, la TECNICATURA SUPERIOR DE LABORATORIO. Estas nuevas iniciativas son sueños que permiten proyectar un futuro venturoso que contribuya a una mejor calidad de vida de los misioneros con equidad y justicia social.





***EL USO DE LA SIMULACIÓN CLÍNICA EN LA
FORMACIÓN DE PROFESIONALES EN SALUD***

COORDINADOR: LIC. LUIS RÍOS

SIMULACIÓN CLÍNICA EN ENFERMERÍA

Cardozo, Paciel

Escuela de Enfermería. FCEQyN. UNaM.

E-mail: pacielacardoza@gmail.com

La Simulación es una poderosa herramienta en el área de formación de Enfermería. Es aprender haciendo, desarrollar competencias, incorporar el error como elemento de aprendizaje y por sobre todo evitar riesgos para el estudiante y el sujeto de cuidado. La Simulación es un contrato de ficción entre el alumno, el docente y el simulador. Es la replicación de un trozo de la realidad del personal de enfermería, escenarios reales traídos a la simulación para ensayar o practicar ciertas actividades de aprendizajes en enfermería.

Desde el año 2012 se viene gestando la implementación en la Escuela de Enfermería para lo cual hemos formado una comisión provisoria multidisciplinaria constituida por Docentes Lic. En enfermería, Psicólogo, Bioquímica y Personal No docente, los cuales se fueron capacitando en diferentes lugares sobre el área temática. Se trabajó con los lineamientos desde el Contrato Programa, de los cuales se adquirió insumos, simuladores y software que posibilitaron la implementación de la misma a la formación del Enfermero.

Actualmente hemos comenzado con Simulación desde el primer año de la carrera de enfermería a través de la cátedra Bases Conceptuales y Metodológicas de Enfermería, logrando un acompañamiento docente y un abordaje por parte del alumno, muy satisfactorio. De esta manera la Simulación nos permite sistematizar mejor la educación, logrando mayor entrenamiento y desarrollo de destrezas en las competencias del futuro enfermero, y un abordaje práctico en un entorno controlado libre de todo riesgo.



DEBRIEFING: UN CAMINO HACIA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Sánchez, Ana Lía; Nuñez, Gastón

Escuela de Enfermería. FCEQyN. UNaM.

E-mail: ana_lia_sanchez@hotmail.com-psicologo.gaston@gmail.com

La incorporación de los entornos de simulación al proceso de enseñanza aprendizaje en la Escuela de Enfermería UNaM, redefine la metodología de educación hacia un sistema integrado que posibilita un aprender participativo del alumno que tiene la responsabilidad de construir su propio conocimiento.

Esta traducción pedagógica está fundamentada en el constructivismo, lo cual implica un cambio de paradigma de los sujetos de aprendizaje, en donde se considera que el estudiante no es un sujeto aislado, a-contextual sino un ser que interactúa con el entorno y que es capaz de generar una red de relaciones a partir de un contexto de intercambios de información que pautan y orientan el Feedback de conductas y respuestas en forma continua.

En este contexto se formuló el "Proyecto de Laboratorio de Simulación", conformándose un equipo interdisciplinario integrado por profesionales del área disciplinar de la enfermería y de disciplinas provenientes de la Comunicación y la psicología, de manera de introducir una nueva visión en los entornos de formación.

Desde las diferentes disciplinas se trabaja la última fase de la simulación que es el Debriefing entendida como la técnica para promover el pensamiento reflexivo. Es allí donde el estudiante es consciente del significado e implicaciones de su accionar profesional, y esto incluye la asimilación de los conocimientos, las habilidades y las actitudes frente al caso presentado, y en consecuencia puede dar lugar a nuevas interpretaciones por parte del alumno.

En este sentido cabe resaltar que la reflexión no se produce automáticamente sino que requiere de cierto tiempo y se activa con la experiencia realista y una buena estructura pensada por el facilitador. Es por ello, que una vez terminada la simulación los docentes/instructores proponen un debate de reflexión para garantizar el aprendizaje positivo que es el objetivo primordial de todo conocimiento basado en esta técnica.

Es por ello que la integración del proceso de Debriefing en la simulación es fundamental, ya que cumple la función de: mejorar el aprendizaje, aumentar la confianza del alumno, identificar las mejoras en la práctica, promover la atención segura y la calidad del paciente y por sobre todo promueve el aprendizaje permanente constructivo desde el alumno.



***EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP) COMO
HERRAMIENTA PARA LA ENSEÑANZA EN CIENCIAS DE LA
SALUD***

COORDINADORA: ESP. LILIANA E. WOLHEIN

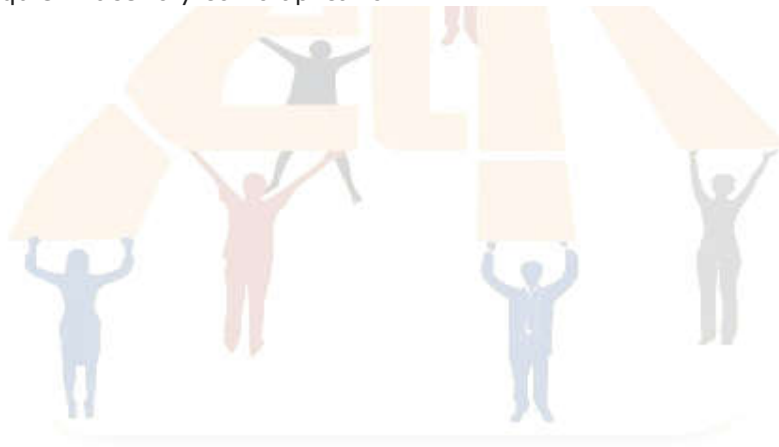
EL ABP COMO ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA DE LA PRÁCTICA DEL CUIDADO

Rejala, Roxana

Escuela de Enfermería. FCEQyN.UNaM.
E-mail:roxanarejala@gmail.com

El ABP se basa en "el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos"², este tipo de enseñanza involucra y fomenta en los estudiantes una actitud constructiva frente al aprendizaje, es un método activo ya que respeta por la autonomía del estudiante, fomenta la participación dentro del grupo de trabajo y está orientado a la solución de problemas, teniendo en cuenta el conocimiento previo de cada integrante para luego relacionarlos adquiriendo así la comprensión de los mismos.

Para el desarrollo de la asignatura Bases Conceptuales y Metodológicas de Enfermería, hemos tomado conceptos del aprendizaje basado en problemas (ABP) y de la teoría socio-histórica de Vygotsky, los cuales se encuadran en las teorías constructivistas del aprendizaje. La ejecución de esta estrategia consiste en presentar un escenario problema, con la intención de estimular en los estudiantes la construcción de nuevos conocimientos, involucrándolos en qué necesitan aprender, cuándo hacerlo, dónde buscarlo, con quién hacerlo y cómo aplicarlo.



² Cf. Barrows 1986

EL ABP COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA

Lapinski, Sonia

Escuela de Enfermería. FCEQyN.UNaM.

E-mail: verenalapinski@hotmail.com

La utilización de la estrategia didáctica del Aprendizaje Basado en Problema (ABP) de los docentes de la asignatura Bases Conceptuales y Metodológicas en Enfermería del primer año de la carrera de Enfermería de la Escuela de Enfermería de la Universidad Nacional de Misiones, nace a partir de la reflexión sobre la práctica en los primeros escenarios de situación problemática planteados en la asignatura para lograr la aprehensión del conocimiento en relación a diferentes prácticas profesionales, las cuales se llevan a cabo mediante el Proceso Enfermero, en el plan de cuidados a través de las intervenciones que realiza el profesional enfermero en base a las respuestas humanas del sujeto a quien proporciona cuidados.

Con dicha finalidad, se planteó un proyecto de intervención, para cuya implementación se realizó un diagnóstico de situación mediante la observación de estos escenarios detectando dificultades en relación a la comprensión de la estrategia didáctica para abordar la situación problema presentada por el equipo docente, lo que conllevó a conflictos en el desarrollo de las actividades grupales reflejándose en situaciones de nerviosismo y desorganización a la hora de presentar las conclusiones en el plenario desarrollado en el espacio áulico, obstaculizando el logro de los objetivos propuestos en las primeras guías de actividades trabajadas en la asignatura. Posteriormente, al año siguiente, se aplicó una encuesta a los mismos estudiantes durante el primer día de cursado del segundo año de la carrera con el fin de conocer su opinión en relación al ABP, con lo cual se corroboró que las mismas dificultades observadas en los escenarios fueron expresadas en la encuesta.

Por ello, se propuso como intervención darle un lugar activo al estudiante para que plantee un suceso crítico que haya marcado su historia personal o que haya generado la intención de estudiar la carrera de Enfermería, como herramienta para la comprensión de la estrategia (ABP). A partir de él se podrán identificar debilidades y fortalezas en los estudiantes, como punto de partida para reflexionar sobre su propia experiencia logrando la elaboración de un escenario problema siguiendo los pasos de la estrategia pedagógica planteada y conduciéndolos así, hacia la comprensión y utilidad de la metodología que se empleará durante el dictado de cada tema. Para ello se buscará que durante los primeros escenarios, el estudiante elabore su propia situación problemática como incentivo para ponerse en situación de estudio, abordando una problemática de interés propio pero bajo la metodología propuesta por la asignatura, este hecho favorecerá el abordaje de escenarios posteriores ya que al aprender la utilización del ABP desde una situación conocida, le será más fácil aplicarla a escenarios posteriores donde las problemáticas se van complejizando y especificando. De esta manera, los estudiantes partirán de algo que conocen y podrán establecer con más facilidad la relación con las demás situaciones problemáticas formuladas por el docente a lo largo del desarrollo de la asignatura, logrando finalmente un aprendizaje significativo.

Teniendo en cuenta esto, se puede afirmar que si bien, la metodología empleada está siendo correctamente aplicada y es aceptada por los estudiantes las dificultades detectadas en los primeros escenarios problema abordados en el bloque IV hacen relevante el planteamiento del presente proyecto de intervención, mediante el cual se pretende reformular la estrategia pedagógica del ABP, a fin de fortalecer los primeros pasos del estudiante con la utilización de dicha metodología.

EXPERIENCIA DOCENTE EN LA UTILIZACIÓN DEL ABP

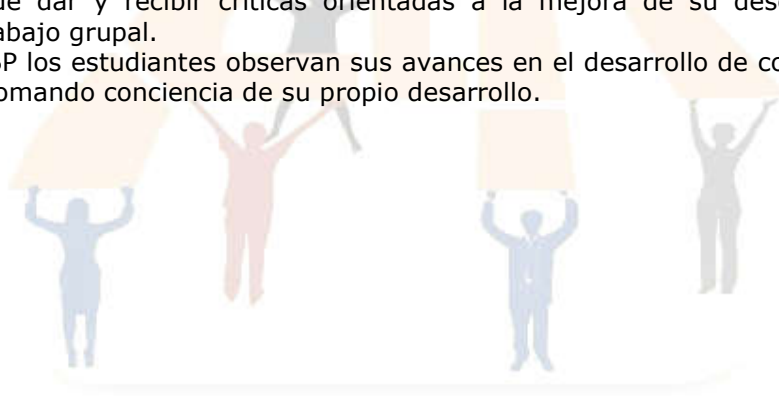
Anzuate, Rosa

Escuela de Enfermería. FCEQyN. UNaM
E-mail: rosanzuate@yahoo.com.ar

En la Asignatura “Enfermería en Salud Mental y Psiquiatría” una de las estrategias y técnicas didácticas que se utiliza para la enseñanza – aprendizaje es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), donde la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades y actitudes resultan importante. Los docentes de la Cátedra solicitan a los estudiantes que se dividan en pequeños grupos, se le hace entrega de un caso real o hipotético donde ellos deben analizar y resolver el problema, permitiendo que además del aprendizaje del conocimiento propio de la asignatura, puedan elaborar un diagnóstico de sus propias necesidades de aprendizaje, que comprendan la importancia de trabajar colaborativamente, que desarrollen habilidades de análisis y síntesis de información, además del compromiso propio en su proceso de aprendizaje.

Los estudiantes trabajan en grupos de 5 a 10 integrantes, el docente no se convierte en la autoridad del curso, los estudiantes se apoyan en él para la búsqueda de información. El objetivo no se centra en resolver el problema sino en que éste sea utilizado como base para identificar los temas de aprendizaje para su estudio de manera independiente o grupal, o sea que el problema es el detonante para que los estudiantes cubran los objetivos de aprendizaje del curso. A lo largo del proceso de trabajo grupal los estudiantes adquieren responsabilidad y confianza en el trabajo realizado, desarrollando la habilidad de dar y recibir críticas orientadas a la mejora de su desempeño y del proceso de trabajo grupal.

En el ABP los estudiantes observan sus avances en el desarrollo de conocimientos y habilidades, tomando conciencia de su propio desarrollo.





COMPLICACIONES CRÓNICAS DE LA DIABETES TIPO 2

COORDINADORA: MGTER. SUSANA CASTILLO

DIABETES MELLITUS Tipo 2 COMPLICACIONES CRÓNICAS

Diabetes Mellitus (DM) es 1 de las 4 enfermedades No transmisibles (ENT) prioritarias identificadas por la OMS, junto con la Enfermedad cardiovascular (ECV, que incluye el infarto de miocardio y Accidente Cerebro Vascular), Neoplasias y la Enfermedad Respiratoria Crónica. Es una entidad frecuente, de evolución crónica y costosa, se caracteriza *por la presencia de HIPERGLUCEMIA CRÓNICA*, que se acompaña, en mayor o menor medida, de modificaciones en el metabolismo de los hidratos de carbono, de las proteínas y de los lípidos, resultante de una alteración en la acción, la secreción de la insulina, o ambas en algún momento de su historia natural

Se clasifica en cuatro categorías clínicas: DM *Tipo 1* (déficit absoluto de insulina - destrucción de célula β) cuya etiopatogenia mayoritariamente es Autoinmune y menos del 10 % Idiopática; DM tipo 2 (déficit progresivo de secreción de insulina, mas insulinoresistencia) Otros tipos específicos de DM diversas causas, dentro de este grupo Defectos genéticos de las células β , Defectos genéticos de la acción de la insulina, Enfermedades del páncreas exocrino, Endocrinopatías, Inducidas por fármacos o agentes químicos, Infecciones y Formas infrecuentes o autoinmunes y Diabetes gestacional.

Su curso es progresivo crónico, y se acompaña de *Complicaciones crónicas*: Lesiones microvasculares (Retinopatía, Nefropatía, Neuropatía) y Lesiones macrovasculares (Cerebro, corazón, miembros inferiores) y *Complicaciones agudas*. La semiología clínica no siempre es muy típica, por lo que la mitad de los pacientes se desconocen diabéticos, por ende es Sub-diagnosticada, hay diagnósticos tardío y muchas veces se acompaña de un tratamiento Inadecuado.

El laboratorio cumple un rol fundamental en el *diagnóstico de DM*, definidos por las siguientes pruebas y resultados : Glucemia en ayunas ≥ 126 mg/dl; Glucemia a las dos horas post sobrecarga de solución de glucosa (C/ 75 g /glucosa) ≥ 200 mg/dl y Glucemia al azar ≥ 200 mg/dl, más síntomas cardinales (poliuria, polidipsia, polifagia, p. Perdida de peso) y hoy se ha incorporado como prueba diagnóstica la Hemoglobina glucosilada $\geq 6,5$ %, siempre que sea realizada por un método certificado y estandarizado. También el laboratorio interviene en el diagnóstico de las complicaciones Agudas y Crónicas dentro de estas las dislipidemias y nefropatías, así como el control metabólico de hidratos de carbono y seguimiento del tratamiento. Las pruebas nombradas permiten también identificar a otros estados Hiperglucémicos (Prediabetes) Glucemia Ayuno alterada (GAA) (Glucemia en ayunas 100-125 mg/dl), Tolerancia alterada a la Glucosa (TAG) (Glucemia a las 2 hs post sobrecarga de una solución a la glucosa 140-199 mg/dl) y Hemoglobina glicosilada con un valor de 5,7-6,4 %, estados que son de alto riesgo para el desarrollo de diabetes.

No menos importante es el rol del laboratorio en el Cribado de DM tipo 2 en Pacientes Asintomáticos adultos (Tabla N°1) y en niños asintomático (Tabla N°2), donde se parte con *Glucemia en Ayunas, y según correspondiese las demás pruebas diagnóstica*.

Tabla N°1. Cribado de DM tipo 2 en Pacientes Asintomáticos adultos

1. Debe considerarse a cualquier edad en adultos con $IMC \geq 25$ kg/m², con uno o más FR para DM

- Sedentarismo
- Familiar de primer grado con DM
- Etnia de alto riesgo de DM, como afroamericanos, latinos, indios americanos, otros.
- Diabetes gestacional o macrosomía fetal
- HTA ($\geq 140/90$ o en tratamiento)
- c-HDL < 35 mg/dl o TG > 250 mg/dl
- Síndrome de ovario poliquístico
- GAA, TAG o HbA1c $\geq 5,7$ %
- Patologías asociadas a insulinoresistencia (*acantosis nigricans*, obesidad grave)
- Historia de enfermedad cardiovascular

2. Para todos los pacientes, <i>particularmente</i> los que tienen <i>sobrepeso o obesos</i> , las pruebas deberían comenzar a los 45 años.
3. Si el <i>resultado es normal</i> , se repetirá al menos <i>cada tres años</i> . Se debe considerar una frecuencia mayor (anual), si el resultado inicial define un estado de <i>prediabetes, por ejemplo</i>

Tabla N°2 Cribado de DM tipo 2 en Pacientes pediátricos Asintomáticos.

Sobrepeso (BMI >85 th percentilo p/edad/sexo, peso/ altura > 85 percentilo o peso > 120 % del peso ideal
<ul style="list-style-type: none"> • Cualquiera de dos de los siguientes FR: • Historia familiar de DM 2 en familiares de 1er y 2do grado • Raza, con elevada incidencia (native American, African-American, Latino, Asian-American, Pacific Islander) • Signos de insulinoresistencia o condiciones asociadas con insulina resistencia (Acantosis nigricans, HTA, Dislipidemias) • Antecedentes maternos de DM o DMG, • Edad de inicio: 10 años de edad o al inicio de la pubertad. • Frecuencia; cada 3 años

La Prevalencia de DM tipo 2 en América Latina es de 6% a 8% de la población urbana adulta. En Argentina se estimaron 1.426.000 diabéticos en el año 2000, con una proyección de 2.457.000 para el 2030, mientras que la Segunda Encuesta Nacional de Factores de Riesgo (2009) arroja una prevalencia de *DM o Glucemia elevada* para Argentina del 9,6% (IC: 9,1-10,1), en la Región Nordeste del 8,9% (IC: 7,9-9,9) y en Misiones del 8,7% (IC: 7,0-10,7). Un estudio de cohorte realizado en trabajadores hospitalarios seguidos desde el año 2001 al 2012 en la ciudad de Posadas, Misiones, arroja una incidencia de DM2 de 0,49 (IC: 0,28-0,78)/100 personas-año.

Varias pueden ser las causas del incremento real de la incidencia y prevalencia de DM, donde podemos nombrar: envejecimiento de la población, ajustes en el diagnóstico, crecimiento de etnias con susceptibilidad a la DM, cambio nutricional, epidemia de obesidad, sedentarismo, urbanización e industrialización. Pero no debemos olvidar, que la DM es una de las enfermedades en las que el paciente juega un rol protagónico, así como todo el equipo de salud.

DISLIPIDEMIA EN LOS PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2

Las complicaciones macrovasculares son la principal causa de morbilidad y mortalidad en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) donde más del 60% de estos individuos fallece por Enfermedad Cardiovascular. El riesgo incrementado de aterosclerosis en DM2 depende de múltiples factores, sin embargo, los cambios relacionados con los niveles de lípidos plasmáticos están entre los factores claves responsables de su presentación.

El espectro de dislipidemias puede incluir todos los fenotipos identificados en la población general, pero un fenotipo es particularmente común en DM2, el cual es atribuido en su mayoría a los niveles de insulina, de ácidos grasos libres y al proceso inflamatorio que tiene lugar en esta entidad. Los rasgos característicos de este fenotipo son *una alta concentración de triglicéridos (TG), persistencia de remanentes en circulación, baja concentración de Colesterol HDL e incremento de las LDL pequeña y densa.*

En condiciones normales, la Insulina inhibe a la enzima Lipasa Hormona Sensible, la cual se encuentra en los adipocitos y cuya función es hidrolizar los TG almacenados en este tejido. También, esta hormona activa a la enzima Lipoprotein Lipasa la cual tienen función de triglicérido hidrolasa sobre las lipoproteínas ricas en TG favoreciendo el depósito de TG en el tejido adiposo. Es decir, *en un individuo normal, la insulina es antilipolítica y lipogénica.* Sin embargo, *en sujetos con DM2 se observa insulino resistencia,* lo que favorece la liberación de ácidos grasos desde el tejido adiposo. Estos ácidos grasos libres llegan al tejido hepático donde se ensamblan a la Apo B100, cuyos niveles también se incrementan por la insulino resistencia *favoreciendo la síntesis de VLDL,* las cuales son vehiculizadas al torrente sanguíneo produciendo un *incremento en los niveles de TG plasmáticos.* También se observa una disminución en la actividad de la enzima Lipoprotein Lipasa, lo que origina una *acumulación de lipoproteínas remanentes en circulación.* Todos estos efectos se ven favorecidos por el incremento de adipocitoquinas como el Factor de Necrosis Tumoral Alfa y la Interleuquina 6, los cuales tienen un efecto lipolítico y antilipogénico en tejido adiposo y lipogénico en tejido hepático.

Además, en pacientes con DM2 se observa un *incremento en la actividad de la Proteína Transportadora de Esteres de Colesterol (PTCE),* la cual promueve el intercambio de TG y colesterol entre lipoproteínas. La PTCE favorece que las VLDL cedan TG a LDL y HDL y estas últimas cedan Colesterol a las VLDL. Estos intercambios producen una modificación en la composición de las lipoproteínas, favoreciendo que LDL y HDL se enriquezcan en TG convirtiéndose ambas lipoproteínas en un buen sustrato de la Lipasa Hepática. Esta enzima lipolítica favorece la *formación de LDL pequeña y densa, altamente aterogénica* y la formación de *HDL pequeñas* que son fácilmente degradadas en riñón con la consiguiente *disminución de sus niveles en circulación.*

Aunque intervenciones tales como dieta y ejercicio pueden mejorar la dislipidemia diabética, para la mayoría de los pacientes, la terapia farmacológica es necesaria para alcanzar los objetivos terapéuticos. Existen varios tipos de medicación que pueden ser utilizados para tratar las anomalías lipídicas y lipoproteicas asociadas con insulino resistencia y DM2, incluyendo estatinas, fibratos, niacina y tiazolidinedionas. Estudios longitudinales han mostrado una mejora significativa en la enfermedad arterial coronaria luego del tratamiento de la dislipidemia diabética.

Expositores:

Bqca Elba Cristina Malarczuk.
Bqca María Mercedes Formichella
Dr Jose Oscar Gomez Moreno
Dr. Ricardo Cesar Romero



INTERNACIONALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

COORDINADORA: BENASSI, MARÍA CECILIA

LA INTERNACIONALIZACIÓN DE LA UNAM Y LA INVESTIGACIÓN

University Creates Bridges For Regional Integration And International Cooperation

Montiel, Gisela M.(1); Godoy, Martha S.(2); Picasso, María F. (2); Flores, Silvia (2);
Stefaňuk, María L. (2); Sobrero, María E. (2); Benassi, María C. (2)

(1) Facultad de Ciencias Económicas –UNaM

(2)

(3) Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales- UNaM

E-mail: gbmontiel@fce.unam.edu.ar/ orifceqyn@gmail.com

El ámbito académico de las universidades latinoamericanas se ha visto poblado, en estos últimos años, por estudiantes extranjeros. La planificación estratégica se enmarca en un estilo de dirección y consiste en la instrumentalización técnica y racional de un proyecto político de organización universitaria, mediante la cual la toma de decisiones con respecto de los resultados esperados y que conforman lo que la Universidad Nacional de Misiones quiere alcanzar para constituir su propia visión o imagen futura de lo que visualiza en su entorno de Relaciones Internacionales e Integración Regional.

Las políticas de estado, la acreditación de nuevas titulaciones y creación de Universidades nacionales en Argentina, estimulan nuevas demandas sociales sobre formación continua y sobre investigación, esto hace que la Cooperación Internacional amplíe el escenario para realizar posgrados y doctorados, estas mayores exigencias en el proceso de la evaluación docente y en la financiación de Convocatorias por parte del gobierno nacional a través de la Secretaria de Políticas Universitarias a la que nuestra Universidad se ve motivada a la generación y presentación de proyectos.

El programa de Relaciones Internacionales e Integración Regional propone enmarcar sus acciones y proyectos en lo que conceptualiza John Hudzik, cuando describe: "*La internacionalización integral es un compromiso confirmado a través de la acción, para incorporar perspectivas internacionales e interculturales en las funciones de la enseñanza, investigación y las misiones de servicio de la Educación Superior*".

Las estrategias de internacionalización de la UNaM, que se vienen desarrollando a partir de la creación del programa son:

- Movilidad de estudiantes, profesores, y personal administrativo.
- Redes Regionales e Internacionales y Cooperación para el desarrollo.
- Estudiantes internacionales (grado – posgrado – doctorado)
- Propuesta educativa internacional
- Doble Titulaciones
- Acuerdos y convenios internacionales

Las acciones y programas que dan proyección a potenciar nuestras fortalezas desde nuestra territorialidad y posicionar a la Universidad Nacional de Misiones, como la universidad de frontera que lidera las redes transfronterizas de Brasil, Paraguay y Argentina.

Proyectos en ejecución:

IDIOMAS (Enseñanza - Certificación Internacional)

INVESTIGACIONES conjuntas c/ extranjeros.

INTERNACIONALIZACIÓN DEL CURRÍCULUM (IC)

INTERNACIONALIZACIÓN INTEGRAL (IaH)

La Investigación y los Investigadores UNaM.

- Programas de fomento. Incentivos y normativa para la internacionalización.
- Relevancia / Indiferencia a la internacionalización de las I+D en la cultura UNaM
- La dimensión internacional en la cultura científica.
- Políticas, organización y gestión de la cooperación internacional / Articulación con la política científica.
- Capital relacional internacional en los investigadores y en la UNaM
- Cultura de la investigación colaborativa y de difusión de resultados.

El compromiso de autoridades de la universidad, sumado al de las Facultades son indispensables con respecto a la visión sobre la internacionalización, sus indicadores, metas y planes de acción. Es por ello que estos últimos tres años hemos propuesto estrategias para fortalecer el papel estratégico de la Oficina de Internacionalización (Rectorado) para implementar adecuadamente en cada una las unidades académicas de la UNaM.

En la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales se ha comenzado a trabajar con el "Programa de Lenguas para la Internacionalización de la UNaM". Este programa que abarca la participación de las Facultades de Humanidades y Ciencias Sociales, Facultad de Ciencias Económicas y Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales tiene como objetivo principal promover y coordinar la vinculación internacional y regional de la UNaM en los aspectos institucionales, académicos, científicos, tecnológicos y culturales en el ámbito de la cooperación. El mismo se propone desarrollar distintas vías de acción que favorezcan el ejercicio del derecho a estudiar de todos los actores de la comunidad, personal docente y no docente; investigadores ; estudiantes de grado y graduados en los distintos programas de movilidad regional e internacional.

Es por ello que a través de la Oficina de Relaciones Internacionales (ORI) de la FCEQyN, se comenzó a dictar cursos del Idioma inglés con el objetivo de entrenar a los candidatos interesados para rendir exámenes internacionales que les permitan alcanzar la acreditación de la lengua en los niveles B1 y B2, niveles éstos requeridos para aplicar a los distintos programas de movilidad al exterior y becas de estudio.

Además se han llevado adelante otras acciones como ser:

a. Toma de los exámenes de acreditación de la proficiencia en lengua extranjera Inglés como parte de los requisitos de los programas de movilidad al exterior.

b. Organización de charla informativa con representantes del Programa Fulbright, el cual promueve la capacitación de graduados universitarios a través de maestrías o doctorados en EE.UU.

c. Implementación del dictado en Idioma Inglés de un taller de Estrategias Lectoras contemplado dentro de la Asignatura Inglés Instrumental de las carreras de Lic. en Genética y Prof. en Biología.

Todas estas líneas de acciones propuestas generan un espacio de crecimiento de nuestros indicadores en el proceso de internacionalización de la Educación Superior.



*EL CONOCIMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD: SU
IMPORTANCIA EN CONTEXTOS DE INVESTIGACIÓN,
CONSERVACIÓN Y EDUCACIÓN*

COORDINADORAS: MSC. GLADYS GARRIDO y
PROF. CECILIA FERNÁNDEZ DÍAZ

LA PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO EN BIODIVERSIDAD: UN CASO DE ESTUDIO

Carmarán, Cecilia¹; Julieta, Raimondi¹; Pereira, Susana¹

1-Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires-CONICET.

E-mail: carmaran@bg.fcen.uba.ar

Palabras Clave: Biodiversidad – Conservación – Interpretación del Patrimonio Natural, Argentina.

La Republica Argentina ha ratificado, en el año 1994, mediante la ley 24.375 el Convenio de Diversidad Biológica haciéndose de esta forma, partícipe de las medidas globales con impacto en la diversidad biológica y aceptando de esta manera la necesidad de implementación de acciones dirigidas a su conservación. Así mismo a nivel nacional existieron cambios importantes en los marcos de desarrollo e investigación científica, como la creación del MINCYT en el año 2007.

No obstante, no es claro en qué medida estos contextos pueden haber influenciado el conocimiento de la Biodiversidad argentina.

Si bien los hongos no parecen haber sido un foco central de los esfuerzos de conservación nacional, la Micología como sub disciplina, ha estado, desde los tiempos de Spegazzini (1858-1926) presente en las investigaciones desarrolladas en la Argentina . Nuestro país cuenta actualmente con al menos 11 núcleos geográficos con micólogos que realizan aportes activos al conocimiento de la diversidad fúngica nativa. En este marco se presenta un análisis de la producción científica relativa al conocimiento de la diversidad biológica tomando como objeto de estudio la diversidad fúngica.



REFLEXIONES SOBRE EL ROL DE LA UNAM EN UNA AGENDA DE BIODIVERSIDAD

Cinto, Juan Pablo

Las reflexiones giran en torno a los factores (institucionales, legales, socioeconómico, políticos) que pueden determinar la elaboración de una agenda de biodiversidad para la unam.

Se pueden citar entre otros, los compromisos derivados de los acuerdos internacionales ambientales, la legislación nacional y provincial sobre áreas protegidas y monumentos naturales, la administración de la unam de un área protegida, la dinámica de pérdida de bio diversidad a nivel regional, los perfiles académicos de la universidad.

Finalmente se presentan algunas ideas para la generación de una agenda institucional.



RELEVAMIENTOS DE ESPECIES EN LA GESTIÓN DE UN ÁREA NATURAL PROTEGIDA

Kusmeluk, Carlos Eduardo

La protección de la Biodiversidad se vuelve cada vez más dependiente del establecimiento de áreas protegidas, las que por lo general, son designadas por medio de la sanción de leyes o por la adquisición de tierras por individuos privados u organizaciones de conservación. Existen diferentes categorías de reservas naturales o áreas protegidas las que están en primer lugar, definidas por la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) y clasificadas en base a sus objetivos de conservación. Las categorías de conservación estrictas, son aquellas que se benefician las especies que se intenta preservar, y entre otras categorías, donde además de preservar el ecosistema se admite la presencia humana.

Misiones cuenta con la Ley XVI N° 29 del Sistema de Áreas Naturales Protegidas donde se establecen las normativas para la creación y administración que Áreas Naturales dependiendo de su categoría de conservación. Este sistema está conformado por diversas categorías de conservación que van desde las áreas más estrictas, a las áreas de usos múltiples; involucra áreas de jurisdicción estatal nacional, provincial y municipal, como también privadas y dependientes de ONGs. Hasta el momento, la provincia cuenta con 77 áreas protegidas formalmente creadas, que cubren una superficie cubierta de 1.448.270 ha. Las Reservas Privadas son áreas de dominios particulares con elementos naturales o culturales con valor de conservación. Para la administración y gestión se requiere de una evaluación del terreno y un diagnóstico del estado actual de los recursos naturales.

La manera habitual de conocer los recursos naturales es por medio de los inventarios biológicos, definidos como los datos de nuestros observatorios naturales, constituyen la base actual de nuestro conocimiento del mundo orgánico. Sin ellos nuestras teorías y modelos predictivos tienen un valor limitado. Un inventario implica la catalogación de los elementos existentes en un tiempo dado, en un área geográfica delimitada. Incluye los muestreos, cuantificación de individuos, especies, poblaciones, ecosistemas y paisajes. En general los inventarios brindan información ecológica y biogeográfica.

Para cuantificar la biodiversidad, la forma adecuada es mediante los muestreos, una muestra, colectada siguiendo una metodología determinada, por ejemplo para saber a riqueza de especies de un área muestreada.

LAS COLECCIONES BIOLÓGICAS: SU ROL EN EL CONOCIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD

Fernández Díaz, Cecilia

Las colecciones biológicas son bancos de datos, como son las bibliotecas o los centros de documentación; deben ser consideradas como patrimonio de interés para la humanidad, por ser fuente primaria de conocimiento y de información sobre nuestra biodiversidad. Razón por la cual deben ser protegidas, mantenidas y debidamente curadas, garantizando su permanencia en el tiempo. En la UNaM, hasta el momento no hemos brindado la debida importancia a la información albergada en las colecciones biológicas, sumado a esfuerzos trancos de nuestros organismos estatales quienes iniciaron inventarios provinciales de la biodiversidad. Un inicio ha sido en el año 2004, el Museo Virtual de la Biodiversidad, proyecto realizado por convenio entre la FCEQyN y el Ministerio de Ecología y Recursos Naturales de Misiones con financiamiento del Consejo Federal de Inversiones. Es hora de articular y aunar esfuerzos, sumar, para llegar al conocimiento de nuestro patrimonio natural y el valor que las colecciones biológicas tienen.





FOROS



**INVESTIGACIONES EDUCATIVAS EN PROCESO EN EL
NIVEL SECUNDARIO Y EN LA UNIVERSIDAD**

COORDINADORA: DRA. ANA MARÍA ZOPPI

EL AULA VIRTUAL COMO COMPLEMENTO EN LA ENSEÑANZA DE QUÍMICA ANALÍTICA GENERAL

Sadañoski, Marcela A.¹; Baumann, Jeannette A.¹; Siviero, Néstor R.¹; Acuña, Miriam G.²

¹ Cátedra de Química Analítica General.

² Cátedra de Química Orgánica y Química General.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300)
Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: sadanoskimarcela@gmail.com

Palabras claves: Enseñanza, Química Analítica, aula virtual, TICs, implementación

Estudiantes y docentes se benefician con los avances en tecnología de la información y comunicación, generándose cambios en la enseñanza y el aprendizaje. La popularización de internet posibilita la difusión de la información y el acceso en cualquier momento y lugar, amplificando las posibilidades para la enseñanza. El concepto de aula virtual como soporte tecnológico en la educación ofrece nuevas formas de comunicación permitiendo a docentes y estudiantes relacionarse, intercambiar información casi simultáneamente generando así un nuevo espacio en las aulas universitarias. Durante el primer cuatrimestre del periodo 2014-2015 se implementó el uso del aula virtual en la asignatura de Química Analítica General de las carreras de Bioquímica (BIO), Farmacia (FA) y Licenciatura en Análisis Químicos y Bromatológicos (LAQYB) en la FCEQyN de la UNaM.

Este trabajo tiene como objetivo evaluar el grado de satisfacción de los estudiantes con la implementación de este recurso complementario a las clases presenciales para facilitar el aprendizaje de la asignatura. Para ello, se realizaron encuestas abiertas y cerradas en la que participaron voluntaria y anónimamente un total de 122 estudiantes de las distintas carreras. Luego de la recolección de los datos, se procedió al análisis y comparación de los resultados obtenidos en el 2014 y 2015.

Los resultados indicaron que la totalidad de los alumnos que cursaron, utilizaron el aula virtual. Valoraron satisfactoriamente la implementación y enfatizaron la utilidad del recurso como complemento a la clase presencial. Además, la consideraron como una herramienta de apoyo que les ayudó a obtener mejores resultados en el aprendizaje.

En conclusión, el aula virtual resultó ser una herramienta complementaria a la clase presencial y contribuyó a mejorar la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje. Esto se verifica siempre que se tenga claridad del contexto de aprendizaje en el cual se va a desarrollar la clase y de las necesidades educativas de los estudiantes. Si bien, la herramienta innovadora requiere ajustes, tuvo un impacto positivo en el alumnado ya que, hasta el momento, la asignatura tenía un formato tradicional basado en la clase magistral.

PROCESOS DE SOCIALIZACIÓN LABORAL EN EGRESADOS NÓVELES EN LAS ESCUELAS DE NIVEL SECUNDARIO

Oudin, Alicia M.

Área Pedagógica. Departamento de Formación Docente y Educación Científica. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.

E mail: monicaoudin@yahoo.com.ar

Palabras clave: socialización laboral, desarrollo profesional, graduados nóveles.

La investigación que se presenta, se desarrolla en el marco de las cátedras de área Pedagógica de la FCEQyN-UNaM, se trabaja con graduados nóveles de los Profesorados en Biología, en Física y en Matemática. Tiene como objeto el estudio del desarrollo profesional de los nóveles egresados de los Profesorados de la FCEQyN-UNaM- en las escuelas secundarias. La misma se encuentra aun en proceso.

Los objetivos propuestos son: Conocer y comprender las representaciones, valoraciones, creencias, significaciones que tienen los egresados acerca de su lugar de trabajo como campo de aprendizaje profesional. Describir los recursos, las modalidades y procesos de inserción que se llevan a cabo en las escuelas secundarias; Detectar y analizar el lugar que tienen los egresados aprendiendo en la escuela y el sentido que le otorgan a su propia acción; y, proporcionar aportes teóricos y elementos referenciales para ampliar la concepción de formación docente.

La metodología se enmarca en la lógica cualitativa, desde una perspectiva interpretativa crítica. Se considera la perspectiva de los actores, teniendo en cuenta qué esperan, cómo son recibidos, qué sienten y qué creen que aprenden. Se buscará profundizar qué hay detrás de esas situaciones y aprendizajes y recuperar las anécdotas e historias de vida como un hecho social. Se privilegia el análisis de caso, historias de vida a través de entrevistas en profundidad con registro, para que los docentes puedan explicitar cómo viven su proceso de inserción laboral y qué creen que están aprendiendo.

La investigación mira el contexto institucional actual donde se desempeñan los egresados. Considera las características de la escuela, de los docentes que trabajan allí, de los directivos, alumnos, así como otros elementos del contexto institucional.

Se comunican algunas categorías construidas en el proceso de la investigación, vinculadas estas, al primer trabajo: emociones entrecruzadas, al ingreso a la docencia: una cuestión de relaciones y vínculos; a ¿Cómo y quién los recibe, inserta y acompaña en la institución?; a conseguir horas: como un espacio de luchas; a apropiarse del clima institucional; a "dejar de lado la enseñanza para conocer a los alumnos"; a la evaluación una instancia de inestabilidad y malestar y, a la sensación de "imposición de la inclusión."

AUTOEVALUACIÓN DE INGRESANTES A LA CARRERA DE FARMACIA: POTENCIAR FORTALEZAS Y OPORTUNIDADES, VENCER DEBILIDADES Y AMENAZAS

Marchak, Griselda M.; Acuña, Miriam G.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300)
Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: gmarchak@fceqyn.unam.edu.ar

Palabras Clave: matriz FODA, tutorías, ingresantes farmacia, metas educativas.

Los jóvenes ingresantes a la carrera de Farmacia son especialmente vulnerables y presentan dificultades ante las demandas que les exige el sistema universitario, hasta llegar, en algunos casos, al abandono de sus estudios. El acompañamiento tutorial es importante debido, sobre todo, a la escasa frecuencia con que perciben la necesidad de ayuda, o la ausencia de planteos sobre los incipientes procesos de aprendizaje que despliegan. Entre los temas abordados en una jornada de capacitación de tutores estuvo la elaboración de la matriz FODA para cada estudiante. La matriz considera diferentes factores, tanto internos, Fortalezas y Debilidades, como externos, Oportunidades y Amenazas, de los cuales toma su denominación (FODA). Esta herramienta aplicada en general por las empresas, es una técnica que, con algunas modificaciones, puede utilizarse en el ámbito educativo, como el caso de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) Regional Chubut. El diagrama en sí mismo ilustra los logros académicos y puntualiza las áreas donde se requiere más esfuerzo, permite desarrollar un plan estratégico individual, orientado al logro de metas tanto de corto como de largo plazo.

Este trabajo tiene como objetivo estimular a los estudiantes en la exploración personal de sus posibilidades y limitaciones, y alentarlos a tomar el control de sus metas educativas, capitalizando las habilidades naturales y transformando las habilidades percibidas inicialmente como negativas en positivas.

En el marco de las tutorías de farmacia se organizó un encuentro donde se presentó la matriz a los estudiantes de primer año y se procedió a describir los factores a considerar. Para realizar el diagnóstico interno se analizaron las fortalezas, y las debilidades; para el diagnóstico externo, las oportunidades y las amenazas. Realizaron un FODA personal centrandó el análisis en el desempeño en el estudio 19 alumnos ingresantes de Farmacia 2014. Las matrices presentaron aspectos que se repitieron con mayor frecuencia. Dentro de los factores internos, fortalezas: conocer y manejar técnicas de estudio 100%; responsabilidad en el estudio, 42%; facilidad para resolver problemas, 21%; constancia en el estudio, 16%. Entre las debilidades: distraerse fácilmente, 47%; tiempos de concentración limitados, 37%; dificultades para adaptarse a la universidad, 16%. En cuanto a los factores externos, oportunidades: ambiente apropiado para estudiar, 58%; buen grupo de estudios, 37%; destacaron también las clases de consulta, tutorías, biblioteca, universidad gratuita, becas, apoyo familiar. En tanto percibieron como amenazas: Facebook, mensajes, y otros medios de comunicación, 37%; paros, 26%; asimismo, necesidad de trabajar, distracción, elevada carga horaria de clases. El análisis determinó la situación en la que se encuentra el estudiante de la carrera de Farmacia. Permiéndole visualizar la posición a lograr, ésta se vuelve factible al vencer las debilidades y amenazas y capitalizar fortalezas y oportunidades. Para el tutor, se constituyó en una fuente de información sobre los perfiles de los estudiantes. A partir del análisis de las debilidades más reiteradas, se trabajó en el diseño, organización y realización de una serie de talleres que fortalecieron los puntos detectados como débiles por parte del grupo de docentes tutores y el equipo de apoyo técnico. El análisis de la matriz resulta potencialmente influyente, permitiendo comprender la dinámica del comportamiento del estudiante en la nueva cultura de aprendizaje universitario.

LAS PRÁCTICAS DOCENTES. UNA MIRADA A LA CLASE DE MATEMÁTICA

Caronía, Silvia; Sklepek, Graciela E.; Abildgaard, Edith G.; Operuk, Roxana V.;
Martyniuk, Norma; Rivero, Marta O.

Profesorado en Matemática. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM.
Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: sklepekq@gmail.com

Palabras Claves: enseñanza de la matemática, praxeología didáctica, teoremas en acto

La permanente preocupación por mejorar los conocimientos de matemática de los alumnos en los distintos niveles educativos, ha generado en los últimos años un gran número de investigaciones relacionadas con los procesos de enseñanza y aprendizaje en las distintas áreas de la matemática.

Consecuentes con esta problemática, surge este trabajo que forma parte de los resultados obtenidos en una investigación relacionada a la enseñanza de los polinomios, cuyo objetivo es brindar aportes que tiendan a contribuir en el mejoramiento de la enseñanza de la matemática, utilizando marcos teóricos de referencia que abarcan las dimensiones cognitiva y didáctica, como son las teorías Antropológica de lo Didáctico y la de los Campos Conceptuales.

En esta presentación se hace referencia al análisis de la construcción del saber matemático y de las tareas del profesor, acciones que inciden en forma directa en el aprendizaje de los alumnos, tomando como base el análisis del trabajo realizado en Otero y Sureda (2010).

Los instrumentos utilizados fueron las entrevistas a los docentes y los registros de las observaciones de clases, estos han puesto de manifiesto los aspectos discursivos y actuativos de la propia práctica del profesor.

En los teoremas en acto identificados, se ha observado que predominan las tareas didácticas de definición, ejemplificación y ejercitación, donde el rol principal lo ocupa el profesor como comunicador del saber. Dichas tareas, tratan a los polinomios como objeto matemático carente de significado que puede ser utilizado cuando se lo requiera, en contraposición a la esencia del aprendizaje significativo. En relación a la organización matemática, los teoremas en acto reflejan la poca importancia asignada a la génesis y justificación de los objetos matemáticos.

A modo de conclusión, de la praxeología didáctica empleada en el salón de clase al tratar el contenido matemático y de los teoremas en acto que subyacen de dichas organizaciones didácticas, se puede decir que existe un predominio de la actividad del profesor, que consiste en explicar el saber a los alumnos, generando la apropiación mecánica y repetitiva de los conocimientos, que impiden de esta manera el logro de un aprendizaje significativo, alejándose de los propósitos manifiestos por los docentes, quienes expresan la intención de proponer clases que promuevan la construcción del significado del objeto matemático "polinomios".



SEMINARIOS



1er bloque: BIORREFINERÍA Y TECNOLOGÍA QUÍMICA DE
MATERIALES LIGNOCELULÓSICOS

Coordinadora: Dra. MARÍA CRISTINA AREA

SEMINARIO SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES LIGNOCELULÓSICOS

Area, María C.

Instituto de Materiales de Misiones. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales.
UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: cristinaarea@gmail.com

Palabras Claves: Biorrefinería, Fraccionamientos, aprovechamiento de residuos

El concepto de biorrefinería involucra el logro de una producción forestal sustentable, aprovechando la totalidad del árbol y de los residuos, para generar, además de los productos tradicionales, una gama de productos químicos de alto valor agregado a partir del mismo recurso. Las biorrefinerías basadas en el fraccionamiento de materias primas lignocelulósicas, ricas en celulosa, hemicelulosas y lignina, no compiten por los insumos destinados a la producción de alimentos y permite el aprovechamiento integral de la biomasa. Las fracciones obtenidas pueden ser usadas como materias primas para la producción de biomateriales, compuestos químicos, biocombustibles y energía. Bajo este concepto, el aprovechamiento de los residuos generados por la propia actividad industrial como materia prima para la obtención de productos con valor agregado es una estrategia para mejorar la rentabilidad del sector y atenuar su impacto ambiental. En este bloque del Seminario se presentaron los siguientes trabajos de investigación:

Camila Imlauer Vedoya: Imlauer, Camila M., Vergara Priscila, Area María C., Revilla, Esteban, Felissia, Fernando E., Villar, Juan C. "Fraccionamiento de pinus radiata mediante una combinación de explosión de vapor y deslignificación con solvente".

Javier Dos Santos: Dos Santos, Ricardo J.; Vallejos, María E.; Felissia, Fernando E. "Oxidación de lignina kraft de pino para la obtención de vainillina utilizando un reactor con recirculación".

Julia Kruyeniski: Kruyeniski Julia, Felissia Fernando E., Area María C. "Influencia del pretratamiento del aserrín de pino sobre su sacarificación enzimática".

Juan Manuel Domínguez: Domínguez, Juan M.; Vallejos, María E.; Felissia, Fernando E. "Ácidos carboxílicos a partir de aserrín de pino".

María E. Vallejos: Vallejos, María E. "Biofibras en materiales compuestos y nanocompuestos".

Nanci V. Ehman: Ehman, Nanci V.; Tarrés, Quimc; Vallejos María E.; Felissia, Fernando E.; Area, Maria C.; Mutje, Pere "Obtencion de nanofibras de celulosa a partir de aserrin de pino".

Johanna Gisela Brizuela: Brizuela, Johanna G.; Vallejos, María E.; Bengoechea, Dora I. "Recuperación de azúcares hemicelulósicos de bagazo de caña de azúcar para fermentación".

Julieta B. Benítez: Benitez, Julieta B., Vallejos Maria E., Area Maria C., Felissia Fernando E. "Moringa oleífera: aprovechamiento del leño".

Nicolás M. Clauser: Clauser, Nicolás M.; Gutierrez, Soledad; Area, María C.; Vallejos, María E. "Viabilidad técnico-económica de los esquemas de biorrefinería de bagazo de caña de azúcar".



2do bloque: GESTIÓN Y RECICLADO DE MATERIALES

Coordinadora: Dra. GRACIELA BEATRIZ GAVAZZO

SEMINARIO SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES LIGNOCELULÓSICOS

Gavazzo, Graciela B.

Instituto de Materiales de Misiones. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales.
UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: ggavazzo@gmail.com

El reciclado de materiales se muestra como una alternativa que se promueve día a día principalmente por razones ambientales, fundamentalmente para reducir el volumen de los residuos sólidos.

En el caso de materiales lignocelulósicos, es necesario conocer sus características y propiedades para proponer su reutilización para la producción de nuevos materiales y productos.

El sistema de moldeado de pulpas se presenta como una alternativa interesante para la reutilización tanto de materiales tradicionalmente usados en la industria papelera, como son los papeles y cartones en desuso, como de otros residuos lignocelulósicos, como ser residuos de aserraderos, bagazo de caña de azúcar y otros residuos agroforestales.

En este bloque del Seminario, se expondrán la importancia de conocer propiedades de papeles de oficina, de periódicos y cartones corrugados para formular nuevos papeles y cartones; la caracterización según la distribución de fibras de distinta longitud en pulpas de papeles reciclados y de bagazo de caña de azúcar desintegrado; y la reutilización de aserrín y pulpas de papeles reciclados para obtener macetas biodegradables. Los trabajos presentados son:

Claudio Ariel Pavlik: Pavlik, Claudio A.; Gavazzo, Graciela B. "Calidades de papeles reciclados".

Beatriz M. Krutki: Aguerre, Yanina S.; Krutki, Beatriz M.; Gavazzo, Graciela B. "Morfología de materiales lignocelulósicos reciclados".

Yanina Susel Aguerre: Aguerre, Yanina S.; Gavazzo, Graciela B. "Macetas a partir de materiales reciclados".



3er bloque: CARACTERIZACIÓN E INDUSTRIALIZACIÓN DE
MATERIALES FIBROSOS

Coordinadora: Dra. MARÍA CRISTINA AREA

SEMINARIO SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES LIGNOCELULÓSICOS

Area, María C.

Instituto de Materiales de Misiones. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales.
UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: cristinaarea@gmail.com

Los abetos y pinos dominaron el panorama mundial de las materias primas para la industria del papel hasta la década de 1950. En ese momento, el interés en la introducción de nuevas especies, en su mayoría de latifoliadas, llevó a los investigadores a intensificar sus esfuerzos para buscar qué características fibrosas y sus combinaciones podrían representar la relación entre las fibras, la pulpa y papel.

La industria de la pulpa y el papel ha demostrado, sobre todo en las últimas dos décadas, un fuerte desplazamiento Norte -Sur. Esto es en gran parte debido al clima favorable, que promueve el desarrollo de los árboles. Del mismo modo, las fibras papeleras han pasado de ser casi exclusivamente de maderas de coníferas de los bosques naturales de las regiones frías del hemisferio norte, como los abetos, a especies de crecimiento rápido de fibra corta, como el eucalipto, y los híbridos de sauce y álamo de plantaciones.

Estas nuevas especies, que comienzan a dominar el panorama de papel, no sólo difieren de los clásicos en longitud de la fibra, sino que presentan características particulares, como grandes cantidades de madera juvenil, diferente ángulo fibrilar y otros, ya que los árboles se utilizan cada vez más a edades más tempranas.

Esto nos lleva a preguntarnos si los viejos paradigmas relativos a las relaciones entre las características de las fibras y las propiedades de las pulpas siguen siendo válidos o deben ser revisados y actualizados, en cuyo caso, deben redefinirse los parámetros básicos de fibra, su influencia en el pulpado y el refino, y su impacto en la calidad del papel.

En este bloque del Seminario se presentaron los siguientes trabajos de investigación:

Carlos Eduardo Núñez: Núñez, C.E. "Disgregados para Microscopía de Tejidos Leñosos Utilizando Monoetanolamina en Medio Alcalino".

Carlos Eduardo Núñez: Núñez, C.E. "Estudio de la Madera de Laurel Amarillo, *Nectandra lanceolata* Nees & Mart Como Recurso Fibroso para Pulpa y Papel".

Carlos Eduardo Núñez: Núñez, C.E. "Medición de Ángulos Fibrilares en Fibras de Latifoliadas Naturales e Implantadas en Argentina".



PONENCIAS DE POSGRADOS



DOCTORES

ESTUDIO DEL ROL DEL FLUJO GÉNICO Y DE LA DERIVA GENÉTICA EN LA DETERMINACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LAS POBLACIONES FRAGMENTADAS DE *Anadenanthera colubrina* var. *Cebil* (FABACEAE, FABALES)

Barrandeguy, María E; Rivera Pomar, R.; García. M.V.

Cátedra de Genética de Poblaciones y Cuantitativa, Departamento de Genética, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones. Instituto de Biología Subtropical (UNaM - CONICET). Félix de Azara 1552 (3300) Posadas, Misiones Argentina.

E-mail: ebarran@fceqyn.unam.edu.ar

Palabras Claves: *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, estructura genética, flujo génico, deriva genética, marcadores moleculares.

Flujo génico es un término amplio que incluye todos los mecanismos resultantes en el movimiento de genes entre poblaciones, ocurriendo en especies vegetales mediante el movimiento del polen y de las semillas.

Anadenanthera colubrina var. *cebil* es un recurso nativo Sudamericano cuya distribución en Argentina se restringe a las provincias fitogeográficas Paranaense y de las Yungas. La hipótesis sobre la cual se sustentó el presente trabajo sostiene que el flujo génico homogeneiza las frecuencias génicas entre las poblaciones contrarrestando los efectos de la deriva genética provocados por la fragmentación. Los objetivos generales de este trabajo fueron: indagar acerca del rol evolutivo del flujo génico y de la deriva genética como fuerzas modeladoras de las frecuencias génicas en las poblaciones fragmentadas y determinar la importancia del movimiento de los alelos a través de la dispersión de las semillas y del polen.

Se estudiaron 69 individuos pertenecientes a cuatro poblaciones del Norte argentino empleando marcadores microsatélites nucleares específicos, desarrollados para esta especie en el presente trabajo, y microsatélites cloroplásticos utilizando cebadores universales. Se estimó diversidad genética, estructuración genética y flujo génico de manera indirecta. Además, se analizó la proporción relativa de flujo génico mediado por polen y semillas.

La hipótesis de trabajo no se rechaza al considerarse el rol del flujo génico y de la deriva genética a nivel del genoma nuclear mientras que, a nivel del genoma cloroplástico, la deriva genética ha jugado el rol principal.

SÍNTESIS ÓPTIMA DE PROCESOS HÍBRIDOS CON ÉNFASIS EN LA RECUPERACIÓN DE SOLVENTES Y LA PRODUCCIÓN DE BIOETANOL PARA COMBUSTIBLES

Sosa, María A.

Instituto Biotecnología de Misiones (INBIOMIS). Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Ruta 12 km 7 y ½. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: angisosa@gmail.com

Palabras Claves: Pervaporación; destilación; bioetanol; maíz; fumonisinas.

Durante los últimos años hemos atestiguado un crecimiento continuo de la población mundial. Como es de esperar, este crecimiento poblacional vino acompañado por una continua erosión del suelo, y significativa desertificación por acción antropológica directa: agricultura y urbanización. Todo lo anterior se agrava, cuando ello implica una mayor demanda de energía, alimentos (humanos), comida (ganado) y fibras. Desde inicios del siglo pasado se pensó en el petróleo, el gas natural y el carbón como fuentes de energías económicas y abundantes. Sin embargo, en las últimas décadas se ha demostrado que estas fuentes de energía son recursos finitos y, por sobre todo, no renovables. Estos hechos evidencian la necesidad de encontrar fuentes de energía alternativas y renovables como los biocombustibles, y la urgencia en despertar una conciencia global sobre sustentabilidad, ahorro y eficiencia.

Esta tesis estudia dos casos íntimamente relacionados con los conceptos expuestos arriba. En primer lugar, se evalúa la factibilidad económico-técnica del reciclado "in situ" de solventes de una industria farmacéutica, donde a partir de la utilización de un proceso híbrido compuesto por una unidad de pervaporación hidrofílica y una columna de destilación se logra la separación deseada a un costo total muy por debajo del costo de reposición del solvente, cumplimentando al mismo tiempo las regulaciones legales vigentes relativas al medio ambiente. El segundo caso explora la viabilidad de un producto agrícola de muy baja calidad comercial (maíz contaminado con micotoxinas de ocurrencia natural) para la producción de bioetanol de grado combustible. El estudio desarrollado abarca desde la etapa de sacarificación y fermentación de la materia prima, hasta la purificación final del bioetanol producido. A lo largo del proceso productivo global se utilizan además, procesos híbridos que incluyen membranas de pervaporación hidrofóbica para la separación del producto del medio de fermentación, y membranas hidrofílicas para la deshidratación final del etanol.

Con el objetivo de obtener procesos cuasi-óptimos, se hace amplio uso tanto del modelado conceptual de procesos como de la evaluación de la performance de los procesos de fermentación y pervaporación, a través de experiencias a escala laboratorio. La simulación rigurosa también es empleada, aunque sólo en la etapa final del esquema de diseño. De esta manera se realizan tanto aportes metodológicos, como experimentales.

Como se demuestra en esta tesis, existen procesos de tamaño mediano para los cuales todavía es posible desacoplar el diseño global en una serie sucesiva de problemas de diseño de cada unidad por separado. Como se verá, la búsqueda de un diseño cuasi-óptimo del proceso global con la ayuda de modelos conceptuales para cada operación unitaria presenta dos ventajas sustanciales con respecto a los modelos de optimización rigurosa: su relativa sencillez y su capacidad de capturar los "tradeoffs" tanto a nivel de una unidad como a nivel del proceso global. En otras palabras, el enfoque propuesto en esta tesis enfatiza el saber ingenieril de las operaciones unitarias como un aspecto clave en la síntesis óptima de procesos.

UTILIZACIÓN DE HONGOS DE PUDRICIÓN BLANCA DE LA PROVINCIA DE MISIONES EN PROCESOS DE BIOPULPADO: ASPECTOS BIOQUÍMICOS Y MOLECULARES DE SISTEMAS LIGNINOLÍTICOS INVOLUCRADOS Y PROSPECCIÓN BIOTECNOLÓGICA

Fonseca, María I.

Laboratorio de Biotecnología Molecular. Instituto de Biotecnología Misiones (InBioMis).
Ruta 12 km 7,5. Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: biotecmol2010@gmail.com

Palabras Claves: hongos de pudrición blanca, lacasa, biotecnología.

Misiones posee un desarrollo industrial basado en la actividad forestal, siendo una necesidad la implementación de tecnologías limpias. En este sentido, los hongos de pudrición blanca secretan enzimas oxidativas, como Lacasa (Lac), con potencial para actuar en procesos eco-amigables como el biopulpaado.

El objetivo general del estudio fue profundizar el conocimiento de las características bioquímicas y genéticas de los sistemas ligninolíticos, específicamente de lacasas, presentes en la especie fúngica cuya aplicación se pretende, así como la evaluación de las variables que influyen en la actividad enzimática para analizar su aplicación en biopulpaado.

Como primer paso se examinó el potencial oxidativo de hongos filamentosos mediante ensayos cualitativos y se seleccionaron 5 cepas que mostraron mayor actividad ligninolítica. En los ensayos cuantitativos se evaluó el efecto de la temperatura y del pH mostrando que las condiciones que mejoraron la producción de biomasa no fueron las que soportaron la mayor actividad Lac, y el perfil isoenzimático también dependió de las condiciones de cultivo. No fue posible detectar MnP en el medio.

La principal enzima encontrada fue Lac, por lo que se continuó con su estudio. La presencia de CuSO_4 aumentó los niveles de Lac y en algunos casos se asoció con modificaciones del crecimiento. *Phlebia brevispora* BAFC 633, aislado de la selva misionera e identificado molecularmente, fue seleccionado para continuar el estudio por presentar mayor actividad Lac.

Se identificó y caracterizó el gen de una Lac de *P. brevispora*, incluyendo 13 exones y 12 intrones, que codificaría una proteína madura de 506 aminoácidos. La secuencia proteica deducida mostró un 61-73% de identidad con lacasas de otros Basidiomicetes y contiene todas las regiones conservadas de unión al cobre.

El cultivo en presencia de compuestos aromáticos e iones metálicos mostró un efecto positivo sobre el crecimiento con siringaldehído, siringol, guayacol, ácido sinápico, vainillina, ácido ferúlico y CuSO_4 . Sin embargo, disminuyó drásticamente con AgNO_3 y no se modificó en presencia de CaCl_2 ó MnSO_4 . La actividad Lac se incrementó con la adición de todos los compuestos ensayados, dependiendo de la concentración y del día de cultivo. *P. brevispora* produjo dos isoenzimas monoméricas, una de 60 kDa de expresión constitutiva y otra de 75 kDa en presencia de ácido sinápico, MnSO_4 ó CuSO_4 , las que fueron aisladas y caracterizadas.

El mejor inductor de la actividad enzimática fue el CuSO_4 y se comprobó que los niveles de ARNm se correlacionaron positivamente con la actividad enzimática producida.

Finalmente, se estudiaron variables que afectaron la actividad enzimática en el extracto crudo, indicando la conveniencia del biopulpaado a 30°C a fin de favorecer la estabilidad enzimática. *P. brevispora* removió lignina selectivamente durante el biotratamiento de chips, generando una estructura más abierta y de mejor acceso al licor de pulpaado, lo que demandaría menor consumo de químicos y beneficiaría en tiempo, costos e impacto ambiental al proceso de pulpaado. Estos resultados avalan el potencial biotecnológico de la cepa seleccionada para procesos de biopulpaado y realzan las posibilidades de bioprospección de aislamientos nativos de la micoflora de ambientes naturales de nuestro país.

PROCEDIMIENTOS DE EXPLOTACIÓN DE INFORMACIÓN PARA LA IDENTIFICACIÓN DE DATOS FALTANTES CON RUIDO E INCONSISTENTES

Dr. Kuna, Horacio

Universidad De Malaga

La información es uno de los activos más importantes que tienen las empresas y es necesario garantizar la gobernanza de la tecnología de la información, la calidad de las bases de datos es uno de los elementos fundamentales para lograr esa gobernanza. Un auditor de sistemas dará empleo a muchas técnicas, procesos y herramientas para identificar los datos faltantes, con ruido e inconsistentes en una base de datos, la minería de datos es uno de esos medio a través del cual el auditor puede analizar la información. Dada la enorme cantidad de información que contienen los sistemas software es que los auditores deben emplear procedimientos que automaticen la detección de datos anómalos. Varios algoritmos de minería de datos han sido utilizados en la detección de tuplas consideradas anómalas, el problema es que no se encuentran antecedentes de algoritmos o procedimientos que permitan detectar específicamente dentro de una tupla que campo es el que contiene valores anómalos, siendo esta detección de fundamental importancia en las grandes bases de datos ya que si no es necesario hacer esta tarea en forma manual, requiriendo tiempo y una capacitación específica por parte del auditor.

El objetivo de la tesis es establecer una taxonomía relacionada con los métodos, técnicas y algoritmos de detección de valores anómalos en bases de datos. Y diseñar y validar procedimientos de explotación de información que combinados entre sí permitan detectar los campos que tienen valores atípicos en bases de datos, para mejorar la calidad de los datos. Se detectan tres enfoques diferentes relacionados con la Minería de Datos para detectar datos anómalos, el enfoque no supervisado, el enfoque supervisado y el enfoque semi-supervisado. Esta tesis desarrolla cuatro procedimientos de explotación de información para detectar en forma automática que campo específicamente tiene valores que son considerados anómalos utilizando una metodología híbrida que combina algoritmos de distintos enfoques para realizar la tarea, estos cuatro procedimientos se relacionan con bases de datos numéricas con o sin atributos Target, bases de datos alfanuméricas sin atributo target y bases de datos alfanuméricas con atributos target.

Se realizaron pruebas experimentales para validar los resultados utilizando bases de datos de laboratorio y bases de datos reales, demostrándose la eficacia de los procedimientos propuestos. La integración de distintos algoritmos no solo permiten detectar los campos considerados faltantes, con ruido e inconsistentes, sino que minimiza los posibles errores que pueda tener un algoritmo ante tan diversos e inciertos escenarios a los que debe enfrentarse la tarea de un auditor.

DISTINTOS ABORDAJES EN EL ESTUDIO DE PROTEÍNAS DE RELEVANCIA EN CÁNCER

Sotelo Natalia S.^{1;5;6}; Valiente Miguel¹; Schepens Jan T.G.²; Pulido Rafael^{1;3;4}; Hendriks Wiljan J.A.J.²; Prieto Daniel⁵; Morande Pablo E.⁵; Opezzo Pablo⁵.

¹Centro de Investigación Príncipe Felipe, CIPF, Valencia, Spain. ²Department of Cell Biology, Radboud Institute for Molecular Life Sciences, Radboud University Medical Center, Nijmegen, The Netherlands. ³Bio Cruces Health Research Institute, Barakaldo, Spain. ⁴IKERBASQUE, Basque Foundation for Science, Bilbao, Spain. ⁵Institut Pasteur de Montevideo, IPMont, Montevideo, Uruguay. ⁶Grupo de Investigación de Genética Aplicada (GIGA), Instituto de Biología Subtropical (IBS), CONICET, Universidad Nacional de Misiones (UNaM), Jujuy 1745N3300NFK, Posadas-Misiones (Argentina), TE: +54 3764 4 40967. E-mail: nssotelo@yahoo.com.ar

Palabras Claves: proteínas; cáncer; supresores-tumorales; proteómica; marcadores-pronósticos.

El cáncer es una enfermedad compleja, originada por la transformación de células normales en células tumorales o cancerosas. Dicha transformación, generalmente, requiere que se produzcan alteraciones genéticas en proto-oncogenes y/o genes supresores de tumores. Estos últimos dan origen un grupo de proteínas capaces de controlar la división celular, promover apoptosis y suprimir la metástasis. La pérdida de función de un supresor tumoral puede llevar a las células a un estado de división descontrolada y conducir al cáncer. Sin embargo, para que se establezca la enfermedad, además de las alteraciones genéticas se requiere un microambiente acompañante que tienda a perpetuar la evolución de las células tumorales, es lo que se denomina "microambiente tumoral" y está formado por factores solubles o no, que se transportan a través del torrente sanguíneo.

Los objetivos planteados fueron: a) Entender los mecanismos funcionales y la regulación de los supresores tumorales PTEN y APC, y su relevancia en la oncogénesis; b) Caracterizar a nivel proteómico los exosomas plasmáticos de pacientes progresores con Leucemia Linfocítica Crónica (LLC)

La metodología empleada para lograr el primer objetivo, fueron ensayos de interacción proteína-proteína, cultivos de células, silenciamiento, entre otros. Para el segundo objetivo se realizó la extracción y posterior análisis a través de nanoHPLC-MALDITOFF de exosomas plasmáticos de pacientes con LLC.

Los resultados obtenidos de la caracterización molecular de las interacciones proteicas de PTEN y APC, nos indican que estas proteínas comparten ligandos con dominios PDZ, formando complejos proteicos que favorecen la función "supresora tumoral", estas interacciones se regulan mediante la configuración fisiológica de las proteínas con dominios PDZ y de la presencia o no de mutaciones puntuales en la secuencia aminoacídica de las proteínas. Por otra parte en el análisis proteómico de los exosomas plasmáticos de pacientes progresores con LLC, se identificaron cuatro proteínas diferencialmente presentes en los estadios de progresión de la enfermedad.

En conclusión, se muestran dos abordajes distintos en el estudio de proteínas de relevancia en cáncer, originando por un lado evidencias moleculares respecto de la función fisiológica y regulación de los supresores tumorales, PTEN y APC. Por otro lado, el análisis proteómico realizado en las muestras de pacientes progresores con LLC, reveló cuatro posibles marcadores pronósticos de dicha enfermedad.

ESTUDIOS BIOQUÍMICOS Y MOLECULARES DE α -L-RAMNOSIDASA ACTIVA EN FRÍO, A PARTIR DE MICROORGANISMOS MARINOS, CON POTENCIAL APLICACIÓN EN LA INDUSTRIA VITIVINÍCOLA

Alvarenga, Adriana Elizabet

Laboratorio de Biotecnología Molecular. Instituto de Biotecnología de Misiones (InBioMis).
Posadas. Misiones.

E-mail: ser_adriana@hotmail.com

Las enzimas frío-activas ofrecen beneficios económicos a través de ahorros energéticos: no requieren etapas de calentamiento, proveen cinéticas de reacción incrementadas en condiciones operacionales de temperaturas bajas a moderadas, presentan un alto nivel de estereoespecificidad, minimizan reacciones químicas indeseables y exhiben labilidad térmica, lo que permite inactivarlas rápidamente, de acuerdo al proceso. Las α -L-ramnosidasas desempeñan un rol clave en jugos de uvas y bebidas derivadas aumentando su aroma.

A partir de muestras de aguas subantárticas se aislaron 23 microorganismos, 6 de ellos presentaron capacidad de degradar compuestos ramnosilados. Se seleccionó la cepa bacteriana psicrotolerante, identificada como *Brevundimonas* sp. Ci19, por su elevada actividad α -L-ramnosidasa. La enzima α -L-ramnosidasa (EC 3.2.1.40), fue parcialmente purificada a partir de extractos intracelulares de *Brevundimonas* sp. Ci19 mediante ultrafiltración y cromatografía de filtración en geles. La actividad de la enzima mostró un pH óptimo comprendido entre 6,0 y 7,0, con importante actividad residual a pH 5,0 (85,3%). La temperatura óptima fue detectada entre 20 y 37 °C. La enzima mostró activación por Ca^{2+} y Cd^{2+} , pero fue inhibida drásticamente por Cu^{2+} . Además, la enzima mostró activación frente a elevadas concentraciones de etanol, revelando potencial para ser utilizada en la elaboración del vino. La enzima ramnosidasa fue inmovilizada mediante la preparación de CLEAs con acetona 60% y glutaraldehído 2%. La actividad de los CLEAs se mantuvo durante 4 ciclos sin diferencias significativas.

Por otro lado, fueron amplificados 542 pb de *Brevundimonas* sp. Ci19 con cebadores diseñados, y la secuencia presentó 57% de identidad con el dominio conservado pfam05592, perteneciente a la superfamilia cl18469 (ramnosidasas). Mediante electroforesis bidimensional y secuenciación por MALDI-TOF, se comprobó la expresión diferencial proteica, cuando la cepa Ci19 fue crecida en presencia de ramnosa comparado con su desarrollo en presencia de glucosa, lo que es indicativo de su inducibilidad.

Las enzimas presentes en el extracto libre de células de *Brevundimonas* sp. Ci19 fueron capaces de hidrolizar los enlaces α (1 \rightarrow 2) de naringina y neohesperidina, y el enlace α (1 \rightarrow 6) de rutina, pero no así, de hesperidina. Además, se observó el aumento del potencial antioxidante de jugos cítricos tratados con el extracto libre de células de la cepa Ci19.

La enzima α -L-ramnosidasa de *Brevundimonas* sp. Ci19 mostró propiedades interesantes para su potencial aplicación, fundamentalmente en las industrias de jugos cítricos y del vino.

RESISTENCIAS A NUEVOS ANTIVIRALES DE ACCIÓN DIRECTA EN AISLADOS CLÍNICOS DEL VIRUS DE LA HEPATITIS C

Salvatierra, Karina A.¹; López-Labrador, F. Xavier^{1,2}.

¹Virología, Area de Genómica y Salud, Centro Superior de Investigación en Salud Pública (CSISP-FISABIO), Conselleria de Sanitat, Valencia, España. ²Centro de Investigación Biomédica en Epidemiología y Salud Pública (CIBER-ESP), ISCIII, España.
E-mail: kariales@gmail.com

Palabras Clave: resistencia, antivirales, hepatitis C.

Es importante determinar la variación natural del genoma del virus de la hepatitis C (VHC) para evaluar las mutaciones de resistencia (RAV) a los antivirales de acción directa (AAD), y su posible impacto en el tratamiento con nuevos AAD en pacientes con infección crónica por VHC naïve a tratamientos, para prevenir potenciales fallos terapéuticos y optimizar los futuros regímenes terapéuticos, escogiendo los AAD más adecuados para cada caso.

Este estudio tiene como objetivo analizar la variabilidad en el gen de la proteasa NS3 y la polimerasa NS5B del VHC (diana de AAD) en distintos aislados naturales del subtipo 1b obtenidos de pacientes con infección crónica, partiendo de la hipótesis de que ya se encuentran en circulación virus resistentes a estos nuevos fármacos.

Los genes completos de la proteasa NS3 y de la polimerasa NS5B del VHC se secuenciaron mediante química Sanger en aislamientos de 60 pacientes (VHC-1b), y en diez de ellos, los productos de PCR fueron clonados y secuenciados (promedio de 30 clones por paciente/región), para la detección de variantes minoritarias.

La secuenciación Sanger convencional detecta variaciones entre pacientes en varios sitios de la proteasa y polimerasa, incluyendo RAVs (en su mayoría a inhibidores no nucleosídicos, INN). No se encontraron mutaciones mayoritarias de resistencia a boceprevir o telaprevir o inhibidores de la polimerasa nucleosídicos (IN) por Sanger o por secuenciación clonal. Por el contrario, las RAVs no detectadas por Sanger fueron detectadas por clonación; y por clonación se identificó tanto todas las variaciones encontradas por Sanger como también nuevas variaciones.

La secuenciación de Sanger es adecuada para detectar las principales RAVs (principalmente a INN), pero el análisis de clonación es más sensible y detecta mutantes minoritarias de la proteasa y polimerasa del VHC en varias muestras.

**CARACTERIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA GENÉTICA Y ANÁLISIS
FILOGEOGRÁFICO DE POBLACIONES DE *CALOPHYLLUM BRASILIENSE* CAMBESS.
(CALOPHYLLACEAE)³**

Percuoco, Cecilia B.

GIGA, FCEQyN-IBS Nodo Posadas UNaM-CONICET. Jujuy 1745. (N3300NFK)
Posadas, Misiones. Argentina.

Email: ceciliapercuoco@fceqyn.unam.edu.ar

Palabras clave: ADNcp, "arary", conservación, marcadores moleculares, selvas higrófilas.

El interés por la conservación de las comunidades ribereñas del río Paraná ha llevado a la identificación de nuevas especies para la flora argentina durante los últimos años. En el noreste de Argentina y sureste de Paraguay, se han identificado poblaciones de *Calophyllum brasiliense* Cambess. (Calophyllaceae) en remanentes de selvas higrófilas, especie arbórea típica de selvas inundables y tolerante a la inundación.

El objetivo de este trabajo fue caracterizar la variabilidad genética de seis poblaciones, tres argentinas, dos paraguayas y una mexicana, a través de marcadores moleculares y establecer relaciones filogeográficas entre ellas, con el fin último de contribuir en la planificación de estrategias de conservación.

Se obtuvieron 56 *loci* RAPDs a partir de los cuales se estimaron parámetros genéticos clásicos para dos de las poblaciones. La heterocigosidad esperada total fue baja ($He=0,273$), al igual que el índice de diversidad de Shannon ($I=0,406$). La diferenciación interpoblacional fue muy elevada ($\phi_{ST}=0,283$), encontrándose el 78% de la variabilidad genética dentro de las poblaciones. Quedó demostrado además que la población de San Ignacio presenta estructuración genética espacial dentro de los 20 m de distancia, información relevante en el diseño de estrategias de conservación *in situ* y *ex situ*.

Por otro lado, se describieron las secuencias de siete regiones intergénicas y una intrónica del genoma cloroplástico, en suma 1.749 pb, cuatro de las cuales mostraron diferencias nucleotídicas. No obstante, se escogió el intrón del gen *trnL* para realizar el análisis filogeográfico de las seis poblaciones, que permitieron estimar la diversidad nucleotídica ($\square=0,00237$) y haplotípica ($Hd=0,296$). Se identificaron tres haplotipos que discriminaron las poblaciones argentinas, paraguayas y mexicana.

Las variantes haplotípicas encontradas en el presente trabajo nos llevaron a reconsiderar y plantear un modelo de las rutas de dispersión geográfica y colonización de *C. brasiliense* en el pasado, a través del río Paraná como de vías alternativas.

³ (Tesis presentada para optar al título de Doctor en Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata. Directora: Dra. Carina F. Argüelles; Co-Director: Dr. Jorge V. Crisci. Financiamiento: Proyecto CIDeT 16Q409; PICTO UNaM 2011 N° 0122).

POLIMORFISMOS DE GENES DE LA VÍA DEL TETRAHIDROFOLATO Y SU RELACIÓN CON LA METILACIÓN DE LOS PROMOTORES Y LA VARIABILIDAD GENÓMICA DE LA FOSFOTIROSINA FOSFATASA SHP-1 Y EL RECEPTOR 2 DE SOMATOSTATINA EN EL CÁNCER DE PRÓSTATA Y MAMA

Tiscornia, María Mercedes

El cáncer es considerado una enfermedad genética y epigenética; por ello se estudian potenciales biomarcadores con relación a su etiología. En Argentina, el carcinoma prostático (CP) es la segunda causa de muerte por cáncer en hombres, y el carcinoma mamario (CM) es la primera en mujeres.

El objetivo de la tesis fue estudiar el estado de metilación y las variantes alelicas del receptor 2 de somatostatina (SSTR2) y la fosfotirosina fosfatasa SHP-1, y su contribución al CP y CM, determinando la relación con polimorfismos de la vía del folato. Se utilizaron 16 muestras de CP, 10 de hiperplasias protáticas benignas (HPB) y 9 controles, 91 muestras de CM y 63 controles. Se determinaron los patrones de metilación de SSTR2 y SHP-1; y se realizó un estudio de casos y controles no emparejados, determinando las variantes génicas de SSTR2, SHP-1 (I), carrier de folato reducido (RFC1), metilentetrahidrofotato reductasa (MTHFR) y timidilato sintasa (TYMS).

Encontramos que CM tiene concordancias para la no metilación de la región entre -3115 y -3028 de SSTR2, y asociación para los dinucleótidos CpG ubicados en -3487 y -3476 del mismo promotor. El aumento del receptor del factor de crecimiento epidermal-2 (HER2) en CM se asocia con la metilación de SSTR2. Existe una concordancia entre la no metilación de la región, -3817 a -3736 de SSTR2 y el CP. Observamos una concordancia entre la no metilación de la región -169 a +70 de SHP-1 (I) y ambos cánceres. Existe correlación negativa entre la metilación de las regiones -3817 a -3736 de SSTR2, y -169 a +70 de SHP-1 (I).

Los subgrupos de CM con receptores de progesterona (RP) negativo y HER2 positivo mostraron asociaciones de riesgo con las variantes G-141C y A-167G de SSTR2, respectivamente. La variante SHP-1 C-29T mostró asociación de riesgo con subgrupos de CM: receptores de estrógeno (RE) positivos, RP negativo y positivo, sin invasión linfovascular (LV) y alto grado tumoral. El subgrupo CM-LV negativo mostró asociación de riesgo con RFC1 G80A. La variante MTHFR C677T mostró asociaciones de riesgo con CM y los subgrupos: premenopáusicas, RE negativo, RP positivo, HER positivo, LV positivo, bajo y alto grado tumoral. La INDEL de TYMS 6pb (rs151264360) mostró asociación de protección contra CP. Esta variante presentó asociación de riesgo con CM y los subgrupos: posmenopáusicas, RE negativo, RE positivo, RP positivo, HER2 negativo y con alto grado tumoral.

Las interacciones entre genotipos y/o metilación halladas al enfrentar grupos fueron para CP: CP *versus* HPB, entre A-167G y la metilación entre -3817 y -3736 de SSTR2; CP *versus* HPB-contrroles, entre TYMS 6pb, SSTR2 G-141C y RFC1 G80A; HPB-CP *versus* contrroles, entre TYMS 6pb, MTHFR C677T y RFC1 G80A; metilación *versus* no metilación de SSTR2, solo RFC1 G80A; metilación *versus* no metilación de SHP-1, entre RFC1 G80A y MTHFR C677T. Para CM fueron: CM *versus* contrroles, entre TYMS 6pb, RFC1 G80A, MTHFR C677T, SSTR2 G-141C y SHP-1 C-29T; metilación *versus* no metilación de SSTR2, solo MTHFR C677T; altos *versus* bajos grados tumorales, solo CpG -3487 de SSTR2.

ESTUDIO DEL POTENCIAL GENOTÓXICO DE AGUAS DEL RÍO PARANÁ MEDIANTE ENSAYO COMETA Y MICRONÚCLEOS IN VIVO E IN VITRO

Caffetti, Jacqueline Diana

Instituto de Biología Subtropical. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales,
Universidad Nacional de Misiones (UNaM-IBS-CONICET). Félix de Azara 1552 (3300),
Posadas, Misiones (Argentina).

E-mail: jacqui_caffetti@fceqyn.unam.edu.ar

Los ambientes acuáticos han sido objeto de atención en los últimos años debido al incremento en las sustancias contaminantes que ingresan a través de efluentes de origen industrial, urbano y agrícola. Tal es la situación del río Paraná que atraviesa extensas áreas urbanas en su recorrido y en su ingreso a territorio argentino recibe en la provincia de Misiones los efluentes de tres industrias de celulosa y papel como también el aporte de desechos urbanos para los cuales muy pocas localidades de la provincia cuentan con plantas de tratamiento.

En el presente trabajo se propuso evaluar el potencial genotóxico de aguas del Río Paraná provenientes del tramo que atraviesa la provincia de Misiones durante el periodo 2009-2011 aplicando los ensayos cometa (EC), de micronúcleos (MN) y alteraciones de la morfología nuclear (AMN) in vivo e in vitro.

Para ello, se realizaron bioensayos con las especies *Corbicula fluminea*, *Limnoperna fortunei* y *Steindachnerina brevipinnay* cultivados in vitro con células CHO-K1 expuestas a muestras de agua colectadas en los sitios: Iguazú, Puerto Piray, Puerto Mineral y Posadas. Diez ejemplares de cada especie fueron expuestos durante 3 y 10 días; en tanto las células CHO-K1 fueron tratadas durante 2 hs (EC) y 15 hs (MN y AMN). Se realizaron controles negativos y positivos, se analizó la recuperación de daños durante 5, 10 y 15 días y se calculó el índice de calidad del agua (ICA) de cada sitio.

Se detectaron efectos genotóxicos en todos los casos. Las muestras de agua de Piray y Mineral promovieron los mayores niveles de daño detectado con ambas técnicas, donde también se observaron los menores valores de ICA, si bien sólo en Piray las diferencias fueron significativas para todos los modelos biológicos. Las muestras procedentes de Posadas e Iguazú indujeron menor daño. Mezclas complejas de efluentes papeleros y urbanos generarían daños directos potencialmente reparables así como explicarían otros efectos genotóxicos clastogénicos y aneugénicos observados. Los tratamientos agudos denotan mayor daño que los bioensayos durante 10 días y tiempos más prolongados de recuperación evidencian mayor grado de reversión de daños. Ambas técnicas, tanto EC como MN y AMN constituyen herramientas sensibles y complementarias a los análisis fisicoquímicos en la evaluación integral de ambientes acuáticos.

**CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO FISIOLÓGICO DE HONGOS DEL PHYLUM
BASIDIOMYCOTA AUTÓCTONOS DE LA SELVA SUBTROPICAL DE MISIONES
(ARGENTINA): CARACTERIZACIÓN DE ENDO- β -1,4-GLUCANASAS
INVOLUCRADAS EN LA TRANSFORMACIÓN DE LA BIOMASA LIGNOCELULÓSICA**

Giorgio, Ernesto M.

El desarrollo de tecnologías sustentables en la provincia de Misiones (Argentina) presenta una oportunidad trascendental en el avance industrial de la región basada en la actividad agro-forestal, ofreciendo una alternativa verde al uso de combustibles fósiles y la polución ambiental.

La utilización de residuos lignocelulósicos como materia prima para la obtención de bioetanol de segunda generación demanda la disponibilidad de cócteles enzimáticos rentables y su obtención y uso a nivel local. El objetivo general de este trabajo doctoral fue seleccionar un hongo celulolítico del phylum Basidiomycota asociado a ambientes selváticos de Misiones que sea hiper-productor de endo- β -1,4-glucanasas extracelulares y estudiar la fisiología de la producción de estas enzimas y sus características. En primer lugar, se colectaron diferentes basidiomas asociados a sustratos leñosos en una reserva de dominio privado próxima a la ciudad Leandro N. Alem, que fueron identificados a nivel genérico, sobre la base de características morfológicas, como taxa pertenecientes al Orden Polyporales como Rigidoporus, Junghuhnia, Pycnoporus y Trametes y al Orden Boletales como Gyrodontium.

A pesar de proceder a la obtención de aislamientos en cultivo axénico a partir del contexto de todos los basidiomas disponibles, sólo se obtuvieron 6 cultivos. Se evaluó el crecimiento y la habilidad celulolítica de los aislamientos obtenidos y de otros 16 hongos depositados en ceparios mediante un test en placa sobre carboximetilcelulosa (CMC) y celulosa microcristalina como única fuente de carbono. Se estimaron los niveles de actividad celulosa total y endo- β -1,4-glucanasa de cultivos líquidos de todos estos aislamientos, siendo seleccionado el aislamiento BAFC 1168 repique F. Este hongo se identificó molecularmente utilizando los marcadores ITS y 28S y por medio de un análisis filogenético basado en la secuencia ITS y el método de Máxima Parsimonia, siendo asignado al taxón *Irpex lacteus*.

Ensayos variando ingredientes del medio de cultivo y condiciones de cultivo condujeron a optimizar los niveles de actividad endo- β -1,4-glucanasa extracelular del aislamiento seleccionado. Éstos se identificaron vía un diseño factorial, siendo necesaria la suplementación de CMC a una concentración de 14,73 g L⁻¹, peptona a 4,5 g L⁻¹ y xilano a 6,5 g L⁻¹ y un pH de 5,38 en el medio de cultivo inicial así como condiciones estáticas de cultivo a 32,5°C. Se estudiaron las variables que afectan la actividad enzimática en el sobrenadante optimizado, estimándose máximos niveles de actividad en el rango de 50-60°C y pH 2-3.

Se identificó un gen que codifica una endo- β -1,4-glucanasa en el genoma del aislamiento seleccionado; la estructura de la proteína deducida, perteneciente a la familia 5 de las glicosil hidrolasas, está constituida por una cadena de 384 aminoácidos organizada en un módulo de unión a carbohidratos y un dominio catalítico.

Por último se evaluó el potencial de un extracto con actividad endo- β -1,4-glucanasa extracelular del hongo seleccionado en la bioconversión de tres sustratos lignocelulósicos triturados y pretratados con NaOH, siendo promisorio en la transformación de la holocelulosa de la cascarilla de arroz, un subproducto agrícola abundante de la región.

APLICACIÓN DE LA LÓGICA DIFUSA EN EL PROCESO DE EVALUACIÓN EN MATEMÁTICA

Lombardo, Graciela C.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Facultad de Ciencias Económicas.
UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: graciela.lombardo@gmail.com

Palabras Clave: evaluación, lógica difusa, controlador difuso, Matemática, Geometría Proyectiva.

El propósito de este trabajo es hacer una presentación de la memoria final de Tesis del Doctorado en Enseñanza de Ciencias Exactas y Naturales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Comahue, siendo director de la misma el Dr. Ricardo Chrobak.

La correspondiente investigación consistió en desarrollar un método basado en técnicas de la lógica difusa para la obtención de calificaciones. Se tomaron como objeto de estudio las evaluaciones de dos cursos de la asignatura Geometría III (Proyectiva), del Profesorado en Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones, correspondientes a las cohortes 2013 y 2014. Se diseñaron dos controladores difusos de tipo MAMDANI, en función de las características intrínsecas del sistema de evaluación de la cátedra, los cuales fueron modelados con la herramienta FIS de Matlab®. Se confrontaron los resultados aportados por el sistema de controladores difusos con los provenientes del proceso de evaluación tradicional de los mismos períodos, los resultados de la investigación muestran que se eliminan posibles errores en la determinación de la evaluación con miras a la acreditación, como también se tienen en cuenta la singularidad y desempeño del alumno.



CARACTERIZACIÓN Y EXPRESIÓN DEL GEN DE LA VITELOGENINA EN EL VECTOR DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS *Triatoma infestans* (HEMIPTERA: REDUVIIDAE)

Blariza, María J.; García, Beatriz A.

INICSA (CONICET-UNC) y Cátedra de Bioquímica y Biología Molecular, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba.

E-mail: mariablariza@yahoo.com.ar

Palabras Clave: Enfermedad de Chagas, *Triatoma infestans*, Vitelogenina, gen, expresión.

El éxito reproductivo de las especies ovíparas depende de la biosíntesis de vitelogenina (Vg) y su posterior acumulación en los ovocitos en desarrollo. Con el propósito de analizar en *Triatoma infestans* un gen involucrado en el proceso de ovogénesis como el que codifica para Vg, fosfolipoglicoproteína precursora de vitelina (Vn), se inició el estudio con la identificación de dos genes Vg (Vg1 y Vg2). Se obtuvo la secuencia parcial de ADNc del gen Vg1 (AIA09042) con un total de 861 pares de bases (pb), de los cuales 794 pb codifican 264 aminoácidos y 67 pb corresponden a la región 3' no traducida (3'-UTR). La técnica de amplificación rápida del extremo 5' del cDNA (5' RACE) permitió obtener la secuencia de ADNc completa del gen Vg2 (AIA09041). Se secuenciaron 5.639 pb de ADNc correspondientes a Vg2, de los cuales 5.565 pb comprenden un marco de lectura abierto (ORF) que codifica una proteína de 1.855 aminoácidos con un peso molecular inferido de aproximadamente 208,69 kDa. La secuencia incluye 74 pb correspondientes al 3'-UTR y un codón de terminación TGA.

Se analizaron los niveles de expresión de los genes Vg1 y Vg2 en cuerpo graso y ovarios de hembras adultas durante la fase pre-vitelogénica (período sin alimentar) y vitelogénica (después de la ingesta de sangre) mediante la técnica de PCR en tiempo real (qPCR) y western blot. Los genes Vg también fueron evaluados en cuerpo graso de machos adultos y de hembras de quinto estadio ninfal. No se detectó ARNm de Vg en machos adultos ni en ninfas. Vg1 y Vg2 se expresaron en cuerpo graso y ovarios de hembras adultas. Ambos genes comenzaron a expresarse ligeramente en esos tejidos durante la fase pre-vitelogénica. Luego de la alimentación de sangre se observaron en cuerpo graso niveles significativos de expresión tanto a nivel transcripcional como proteico. Durante el período vitelogénico los patrones de distribución de los transcritos de Vg1 y Vg2 mostraron dos picos de expresión (días 4 y 12 post-alimentación). En los ovarios, el ARNm se incrementó a partir del día 10 después de la alimentación. Además, los ensayos de inmunofluorescencia mostraron una fuerte señal para Vn en los gránulos de vitelo de los folículos terminales de hembras vitelogénicas. La participación del cuerpo graso y el ovario en la síntesis de Vg sugiere diferentes roles de las Vgs en su contribución al crecimiento de los ovocitos. Por otra parte, el silenciamiento de los genes Vg mediante ARN de interferencia (ARNi) disminuyó significativamente su expresión en cuerpo graso y ovarios de hembras adultas, observándose ausencia de oviposición.

ESTUDIO DE LOS MECANISMOS DE RESISTENCIA ASOCIADOS AL TRATAMIENTO CON INHIBIDORES DE TIROSINA KINASAS EN LEUCEMIAS *PHILADELPHIA* POSITIVAS

Ferri, Cristian A.

Dirección de tesis: Larripa Irene, Co Dirección: Bianchini Michele
Instituto de Medicina Experimental - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas – Academia Nacional de Medicina de Buenos Aires. IMEX-CONICET-ANM.
Coronel Álvarez N° 3228, CP: 3300. Posadas, Misiones, Argentina.

Palabras Clave: Leucemia Mieloide Crónica, mutación, BCR-ABL1, LLA, ITK.

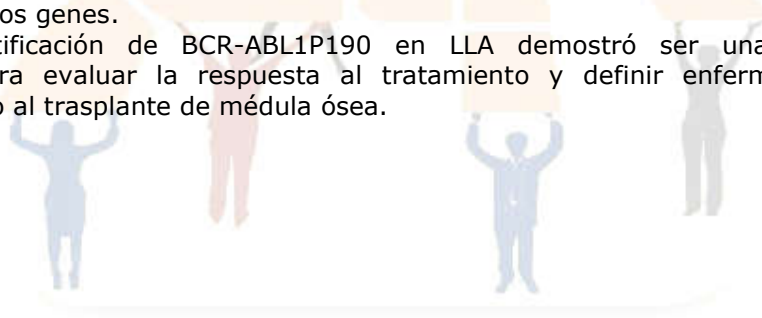
En la Leucemia Mieloide Crónica la resistencia al tratamiento puede deberse, entre otras causas, a mutaciones en el BCR-ABL1, a la sobreexpresión de Srcquinasas o subexpresión de genes oncosupresores. La presencia del BCR-ABL1 en la Leucemia Linfoblástica Aguda (LLA) confiere mal pronóstico, por ello se han desarrollado protocolos más agresivos que incluyen inhibidores de tirosina kinasa (ITK).

La hipótesis de este trabajo fue determinar si la detección temprana de las mutaciones en BCR-ABL1 y la expresión de los genes LYN y PTEN estarían involucradas en la resistencia al tratamiento.

Mediante *High Resolution Melting* y ARMS-qPCR se incrementó la detección de mutaciones en un 16% respecto de la secuenciación directa. Se analizó la dinámica del clon mutado y de los transcritos *BCR-ABL1*, permitiendo definir el rol de la mutación en la resistencia, seleccionar el ITK adecuado y evaluar respuesta al tratamiento.

El análisis de la expresión *LYN/PTEN* en pacientes resistentes a imatinib o nilotinib y sin mutaciones, permitió asociar la falta de respuesta al tratamiento con la expresión alterada de estos genes.

La cuantificación de BCR-ABL1P190 en LLA demostró ser una herramienta importante para evaluar la respuesta al tratamiento y definir enfermedad mínima residual, previo al trasplante de médula ósea.



ESTUDIO DE ENZIMAS PÉCTICAS PRODUCIDAS POR MICROORGANISMOS AUTÓCTONOS

Martos, María A.; Garro, Oscar; Hours, Roque A.

Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales - UNaM.
Centro de Investigación y Desarrollo en Fermentaciones Industriales. Facultad de
Ciencias Exactas, UNLP.
E-mail: amartos2009@gmail.com

Palabras clave: enzimas pecticas, poligalacturonasa, levadura, purificación, biorreactor.

Las enzimas pécticas son ampliamente utilizadas en el procesamiento industrial de frutas y vegetales. Según su modo de acción las enzimas pécticas se clasifican en: poligalacturonasas (PGasas), liasas (pectinliasa (PL) o pectatoliasa (PAL)) y pectinesterasa (PE). El objetivo de la Tesis Doctoral fue estudiar la producción, caracterización, purificación y uso de poligalacturonasas producidas por un hongo filamentoso (parte A) y una levadura (parte B), ambos pectinolíticos, aislados de cáscaras de frutas cítricas en la provincia de Misiones. En la parte B de la presente tesis, se aisló una levadura con actividad pectinolítica, a partir de cáscaras de frutas cítricas, la cual fue identificada como *Pichia anomala*. Dicha levadura produjo extractos enzimáticos con buena actividad PG (~ 51 UE/ml), al crecer en un medio que contenía Yeast Nitrogen Base adicionado de glucosa y pectina de citrus, a 30°C , en un agitador rotatorio (180 rpm). La síntesis de la enzima estuvo asociada al crecimiento, fue inducida por pectina y no fue reprimida por glucosa. En los sobrenadantes, no se detectó actividad PE o PL, celulasas o xilanasas. PG producida por *P. anomala* fue identificada como una endo-PG. Se logró la purificación de PG mediante un proceso en dos etapas: diálisis y cromatografía de intercambio catiónico. La solución de enzima retuvo el 56 % de su actividad PG inicial. PG, presentó un PM de ~ 43 kDa, exhibió máxima actividad a pH 4,2, fue estable en un rango de pH de 3,5 a 6,0 y hasta 49°C durante 10 h. Los valores de V_{\max} y K_m obtenidos, usando ácido poligalacturónico como sustrato, fueron 0,26 mmol/l.min y 0,173 mg/ml respectivamente. Los cationes que produjeron una disminución de la actividad PG fueron K^+ y Ca^{+2} . Se determinaron los parámetros cinéticos y estequiométricos del crecimiento de *P. anomala* mediante cultivo batch, en un biorreactor de 4 l, conteniendo 3 l de un medio sintético (glucosa, pectina, sales, vitaminas, aminoácidos y sulfato de amonio), a 30°C , con agitación (450 rpm) y aireación. Bajo estas condiciones, la velocidad de crecimiento específica máxima (μ_m) fue de $0,337\text{ h}^{-1}$ y el rendimiento de biomasa ($Y_{x/s}$) obtenido fue de $0,40\text{ g}_x/\text{g}_s$. Se alcanzó un valor de actividad PG de ~ 84 UE/mL, al finalizar el cultivo, una actividad específica de $\sim 1,91 \cdot 10^4$ UE/g_x y una productividad de ~ 9.301 UE/l.h. No se detectó la formación de ningún otro producto además de biomasa y CO_2 en el transcurso del cultivo. Al utilizar urea como fuente de nitrógeno, μ_m fue de $0,147\text{ h}^{-1}$. Al finalizar el cultivo, la actividad PG obtenida fue ~ 73 UE/ml, la actividad específica $\sim 2,12 \cdot 10^4$ UE/g_x y la productividad ~ 6.674 UE/l.h. Durante el crecimiento de *P. anomala*, usando un sistema de cultivo tipo batch alimentado a caudal constante, se observó un incremento en la expresión de la enzima. La actividad PG obtenida fue de ~ 218 UE/ml, la actividad específica de $\sim 2,41 \cdot 10^4$ UE/g_x y la productividad de ~ 9.909 UE/l.h. El extracto enzimático presentó una elevada actividad macerante, produciendo la degradación completa de los tejidos vegetales evaluados (papa, zanahoria y mandioca). Este proceso fue influenciado por la velocidad de agitación y el tiempo de reacción. La potencial aplicación industrial de los extractos enzimáticos de *P. anomala* en procesos de maceración de tejidos de mandioca, de interés en alimentos, justifica realizar estudios posteriores tendientes a optimizar la producción a mayor escala.

EPIDEMIOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA DE *Staphylococcus aureus* RESISTENTE A METICILINA EN EL HOSPITAL PROVINCIAL DE PEDIATRÍA DE MISIONES

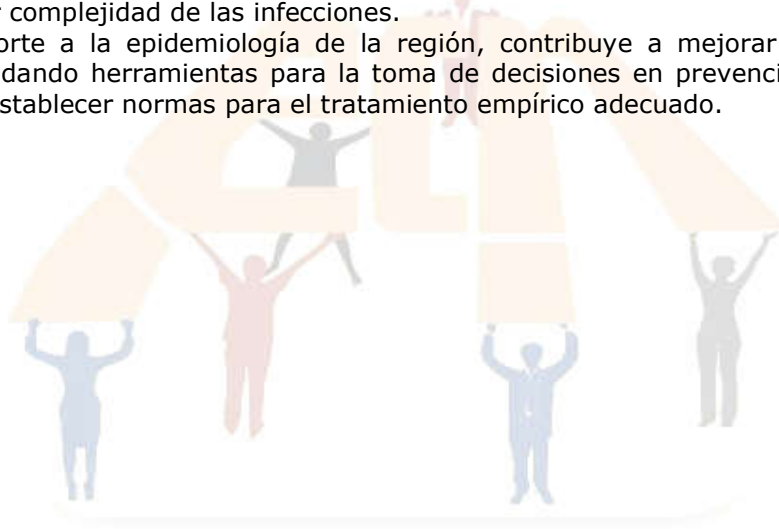
Von Specht, Martha E.

E-mail: marthatovs@gmail.com

La emergencia de *S. aureus* resistente a meticilina (SAMR) sin resistencia acompañante motivó un estudio descriptivo que incluyó aspectos epidemiológicos, clínicos, microbiológicos y moleculares

En el período 2003 – 2006, se detectó SAMR en 282 pacientes, (40% del total de *S. aureus* aislados) con tendencia ascendente (25 casos/año, $r^2=0,98$), surgiendo un patrón de resistencia a β -lactámicos sin resistencia acompañante a otros antibióticos, en infecciones adquiridas en la comunidad (IAC) y en el hospital (IAH). En 77 aislamientos evaluados, el 100% presentó gen *mecA*: 96% SCC*mec* tipo IV y 4% SCC*mec* tipo I. Los genes de la leucocidina de Pantón Valentine (LPV) se encontraron en el 77% de los casos. Se obtuvieron diez patrones de electroforesis de campo pulsado. Los dos principales presentaban SCC*mec* de tipo IV y LPV (+). Las cepas recuperadas de IAH o IAC no fueron genotípicamente diferenciables, lo cual demuestra la presencia de un nuevo tipo de cepas causando infecciones hospitalarias. Tampoco LPV fue un marcador para la mayor complejidad de las infecciones.

Este aporte a la epidemiología de la región, contribuye a mejorar la calidad de atención, brindando herramientas para la toma de decisiones en prevención secundaria permitiendo establecer normas para el tratamiento empírico adecuado.



CORROSIÓN DE ACEROS INOXIDABLES MARTENSÍTICOS 13CrNiMo DE BAJO CONTENIDO DE CARBONO DE USO EN LAS INDUSTRIAS DE GAS Y PETRÓLEO⁴

Mendez, Claudia M.

Dirección de tesis: Dr. Claudio A. Gervasi, Co Dirección: Ing. Carlos Llorente
Palabras Clave: aceros inoxidable 13CrNiMo, austenita retenida, corrosión localizada, impedancia, Mott Schottky.

Los aceros inoxidable 13CrNiMo con bajo contenido de carbono, surgen como alternativa para el reemplazo de materiales más caros en el uso como sistemas de transporte de fluidos de las industrias de gas y petróleo, con concentraciones importantes de cloruros, $p\text{CO}_2$, $p\text{H}_2\text{S}$ y temperatura elevadas. El bajo contenido en carbono permite salvar algunos problemas vinculados a la operación de soldadura. Con el fin de obtener una alta tenacidad, se realizan tratamientos térmicos de precalentamiento y de post soldadura, los mismos se aplican sobre la zona de soldadura, e involucran además al metal base, produciendo en este tipo de materiales en particular, un cambio en el tenor de austenita retenida en toda la matriz a temperatura ambiente, en una clara modificación de la microestructura del metal.

En esta tesis se estudia el impacto que las variaciones en la microestructura tienen sobre la película pasiva formada sobre la aleación de acero inoxidable 13CrNiMo y la influencia de esta última sobre la corrosión localizada. Además se determinan las propiedades estructurales y electrónicas de la película pasiva formada, vinculándolas a la susceptibilidad a la corrosión localizada. Para el estudio se tomaron muestras de la aleación sometidas a diferentes tratamientos térmicos post soldadura y se caracterizaron microestructuralmente determinando el contenido de austenita retenida en cada caso. Las muestras fueron sometidas a medidas potenciodinámicas cíclicas para hallar su susceptibilidad a la corrosión localizada. Tanto el potencial de picado como el potencial de repasivación se desplazaron en el sentido anódico a medida que el porcentaje de austenita retenida aumentaba en la muestra. Las muestras sometidas a tratamientos que involucran dobles revenidos promovieron mayor porcentaje de austenita retenida. Dada la correlación hallada entre los potenciales de picado y el tenor de austenita retenida, se dispone de una indicación de que la formación de las películas pasivas formadas sobre la superficie, muestren la misma tendencia. Medidas cronopotenciométricas revelan que el espesor de las películas aumenta en función del mayor contenido de austenita retenida. Los estudios de Mott Schottky, muestran que la película pasiva se comporta como un semiconductor tipo n con una densidad de donores que es esencialmente independiente del potencial en el estado pasivo. La impedancia de la interfase ha sido modelada convenientemente considerando una versión corregida del modelo de defectos puntuales, lo que permite obtener el coeficiente de difusión de esos defectos y una estimación del espesor de la película. La velocidad de auto-reparación de la película pasiva tiende a ser más rápida en el material cuyo contenido de austenita retenida es mayor.

La conformación estructural de película es de doble capa, así como la estructura de las películas anódicas para otros aceros inoxidable.

⁴Tesis doctoral presentada ante la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata para acceder al grado académico de Doctor en Ingeniería

CORROSIÓN BAJO TENSIÓN DE ALEACIONES Ni-Cr-Mo

Zadorozne, N.S.^{a,c}; Ares, A.E.^a; Carranza, R.M.^{b,c}

^a Instituto de Materiales de Misiones - IMAM (CONICET – Universidad Nacional de Misiones). Félix de Azara 1552. (3300) Posadas-Misiones ^b Gerencia Materiales, CNEA, Av. General Paz 1499, (B1650KNA) San Martín, Buenos Aires, Argentina ^c Instituto Sabato - UNSAM/CNEA. Av. General Paz 1499 (B1650KNA) San Martín, Buenos Aires, Argentina.

E-mail: nataliazadorozne@gmail.com

Palabras Clave: Corrosión bajo tensión, aleaciones Ni-Cr-Mo, pico anódico.

La aleación C-22 (Ni-22%Cr-13%Mo-3%W-3%Fe), fue seleccionada como candidata para la fabricación de contenedores de residuos nucleares de alta actividad. Dado que los contenedores prestarán servicio en ambientes naturales caracterizados por soluciones acuosas multiiónicas, se estima que este material podría sufrir corrosión general, corrosión localizada y corrosión bajo tensión (CBT). Mientras que la corrosión generalizada y localizada fue y es extensamente estudiada en soluciones que simulan los componentes de aguas subterráneas, se han llevado a cabo relativamente pocos estudios experimentales para comprender los procesos de corrosión bajo tensión de la aleación C-22. Investigaciones anteriores concluyen que la aleación C-22 es susceptible a CBT en un rango de potenciales entre 0,3 y 0,4 VECS en aguas subterráneas concentradas y por encima de 65 °C. Además sugieren que es imprescindible la presencia de iones bicarbonato para producir fisuración en la aleación C-22 y determinan que la susceptibilidad a CBT podría estar relacionada con la aparición de un pico anódico en las curvas de polarización en estos medios a potenciales de la transpasividad. En este trabajo se buscó determinar si existe una relación entre la susceptibilidad a la CBT y la presencia del pico anódico. Mediante el estudio sistemático de otras aleaciones base níquel (aleaciones: 600, 800H, 201, B-3 y Ni-Cr). Se estudió el efecto de los aleantes en la susceptibilidad a CBT de la aleación C-22. Se buscó determinar el efecto que presentan sobre la susceptibilidad a CBT de aleaciones base níquel el potencial aplicado, el medio y su concentración, la presencia del pico anódico y su intensidad. Se utilizó análisis de XPS (X-ray Photoelectron Spectroscopy) para poder obtener mayor información en relación a lo que ocurre en las películas formadas en la aleación C-22 bajo estas condiciones. Se encontró que todas aleaciones que presentaron Cr en su composición mostraron un pico anódico en las curvas de polarización en la zona de la transpasividad del material. Se lo relacionó con el cambio de oxidación del cromo, cuando éste pasa de un estado Cr^{+3} (Cr_2O_3) a Cr^{+6} (CrO_4^{2-}). Se concluyó que el factor necesario para que se presente el pico anódico en las curvas de polarización es un pH cercano a 9,5 -10, y no la presencia de iones bicarbonato en el medio. Se utilizó el mecanismo de movilidad superficial para poder explicar los resultados de los ensayos de tracción obtenidos en esta tesis. Se encontró una buena correlación cualitativa entre los resultados experimentales y los derivados del modelo para la aleación C-22 aunque las velocidades de propagación predichas por el mecanismo son muy superiores a las medidas experimentalmente. A partir de estos resultados se sugirió que para que se presente CBT en las aleaciones base níquel sería necesario que la película superficial presente sobre la aleación, al potencial al cual existe susceptibilidad a CBT, fuese un compuesto precursor de la fisuración. En particular, para la aleación C-22, la disolución de los óxidos protectores de Cr y el Mo de la película en la zona pasiva, causada por las condiciones de potencial y pH, vuelve al material susceptible a CBT por la precipitación de $\text{Ni}(\text{OH})_2$ como principal producto de corrosión de bajo punto de fusión.



MÁSTERS

SITUACIÓN DE LA PROVINCIA DE MISIONES EN LA ATENCIÓN A LA SALUD MENTAL EN EL CONTEXTO DE LA LEY N°26657

Fernández, Érica

Universidad Nacional de Misiones (UNaM). Escuela de Enfermería. López Torres N°3415
CP. 3300

E-mail: 12deabril2006@gmail.com

Palabras Clave: Salud mental, Ley 26657, Programas.

En la actualidad la atención de la salud mental de la población Argentina, atraviesa un proceso de transición, esto se ve reflejado en las políticas dirigidas a la implementación de un nuevo modelo de atención a las personas con padecimientos mentales, que se caracteriza por promover la atención de los individuos desde un enfoque de derecho e igualdad en el acceso a la atención de la salud integral, diferenciándose claramente del modelo tradicional de atención de los padecimientos psíquicos que, históricamente, se caracterizó por la exclusión de los individuos con problemas mentales y con la particularidad de haber sido tratados en hospitales monovalentes con características asilares.

Indagar sobre el proceso de implementación de Programas de Salud Mental en los Hospitales Generales de la ciudad de Posadas, en el marco del modelo de atención propuesto por la Ley Nacional de Salud Mental N°26657 promulgada en el año 2010. Y describir la experiencia de los profesionales del un Hospital General ante la incorporación del Equipo de Salud Mental.

Para realizar esta investigación se llevó a cabo un estudio de tipo descriptivo con abordaje cualitativo. La población estuvo conformada por el personal de salud de un Hospital Público de la Ciudad de Posadas, Misiones, seleccionando las unidades de análisis mediante la aplicación de una técnica de muestreo intencional. La recolección de datos se realizó mediante entrevistas semi-estructuradas.

La implementación de Programas de Salud Mental se encuentra en proceso de desarrollo ya que existe conocimiento por parte del equipo de salud sobre la Ley 26657, pero hay dificultades en la apropiación de la misma, a interacción entre las disciplinas que componen el equipo de Salud/Salud Mental. Por otra parte, la composición del Equipo de Salud Mental evidenció la adherencia a esquemas tradicionales de composición. Sin embargo, entiende que el programa se desenvuelve positivamente, pero dejando al descubierto la representación que tiene el personal de salud respecto a la figura de las personas con problemática mental, delegando en el Equipo de Salud Mental todo contacto o tratamiento que tenga que ver con problemáticas de índole Psíquica.

La modalidad que se está instalando en nuestro sistema de Salud provincial se encuentra en vías de construcción, ya que la transformación comienza introduciendo cambios cualitativos que comprende complejas relaciones entre los diferentes actores de Salud involucrados en el cuidado en el Hospital General. Para que el cambio de paradigma sea posible, ha sido necesaria la irrupción de modalidades de trabajo a la que los profesionales del equipo de salud están habituados, situación que fue adherida por algunos profesionales y resistida por otros.

PARÁMETROS DE EQUILIBRIO PARA LA SORCIÓN DE CAFEÍNA Y SÓLIDOS SOLUBLES DE YERBA MATE SOBRE CARBÓN ACTIVADO

Cáceres, Sonia B., Herrera José, L., Linares Andrés R.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300)
Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: sbcaceresf@yahoo.com.ar

Palabras Clave: adsorción, sólidos solubles, Yerba mate, carbones activados, isoterma.

Dos parámetros característicos de la calidad de la yerba mate (*Ilex paraguariensis* Saint Hilaire) son los contenidos de cafeína y componentes solubles. La adsorción de cafeína de los extractos acuosos de la yerba mate usando carbón activado como adsorbente es un proceso potencialmente atractivo para la recuperación de alcaloides con aplicación en una variedad de productos, o la producción de productos libres de metilxantinas para consumo humano.

La adsorción de cafeína en extractos acuosos de yerba mate sobre carbón activado no está estudiada, no encontrándose bibliografía específica. Es necesario contar con los datos de equilibrio para poder comprender el proceso, y poder optimizar su diseño.

En este trabajo se evaluó el equilibrio de la adsorción de cafeína en solución acuosa y en extractos acuosos de yerba mate así como el fenómeno de adsorción de los componentes solubles en los extractos acuosos de yerba mate, sobre dos masas de carbón activado extrusado a cuatro temperaturas diferentes (30°C, 40°C, 50°C y 60°C).

Las experiencias se realizaron poniendo en contacto la solución (Cafeína o Extracto) con la masa de adsorbente en un baño termostático con agitación a 50 rpm. Luego de alcanzar el equilibrio, 24h, se determinó la cafeína remanente en las soluciones acuosas de cafeína por espectrofotometría UV/Visible, y en el caso de la cafeína remanente en los extractos acuosos de yerba mate por Cromatografía Líquida de Alta Performance (HPLC). La determinación de los sólidos solubles totales residuales se realizó por método gravimétrico.

Los resultados experimentales se ajustaron a los modelos de Freundlich y Langmuir (dos parámetros), Redlich-Peterson, Tempkin y Toth (tres parámetros). Se calcularon los parámetros de cada modelo y el efecto de la temperatura sobre los mismos. El modelo de Langmuir es el más adecuado para explicar la adsorción de cafeína en solución acuosa, cafeína en extractos acuosos de yerba mate, y componentes solubles en los extractos de yerba mate. El modelo de Freundlich representa mejor los datos cuando se considera la adsorción de los sólidos solubles, excluyendo la cafeína.

Los valores negativos obtenidos para ΔG y ΔH indican proceso espontáneo y exotérmico aunque la variación con la temperatura fue muy poca, y en el caso de los sólidos solubles en los extractos acuosos de yerba mate, excluida la cafeína, no hubo influencia significativa ($p > 0,05$) de la temperatura sobre los parámetros.

OPTIMIZACIÓN DE LA EXTRACCIÓN DE ESTEVIOL GLICÓSIDOS DE *Stevia rebaudiana* Bertoni

Celaya, Liliana S., Kolb, Nicolas K. Schmalko, Miguel E.

Maestría en Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: lilianacelaya@hotmail.com

Palabras Claves: Esteviósido, Rebaudiósido A, extracción.

Stevia rebaudiana Bertoni, "stevia" o "estevia", es una hierba perenne originaria del Paraguay y actualmente cultivada en muchos países del mundo. Se presenta como una importante fuente de edulcorantes naturales (esteviol glicósidos), capaces de competir con otros edulcorantes utilizados comercialmente y de origen sintético.

La primera etapa en el procesamiento industrial de stevia a fin de obtener sus fitoquímicos valiosos es la extracción. En la mayoría de las patentes e investigaciones publicadas, se emplea agua como solvente para obtener el extracto bruto de stevia con los edulcorantes valiosos, aunque algunos procesos proponen utilizar solventes mixtos orgánico-inorgánicos como propanol-agua, etanol-agua o metanol-agua; sin embargo la información respecto a la eficiencia de la operación de extracción con solventes mixtos aptos para su aplicación en la industria alimentaria, a la calidad de los extractos obtenidos y a los rendimientos expresados en función de la composición del material vegetal empleado, es escasa.

En el presente trabajo se planteó la posibilidad de obtener elevados rendimientos en la extracción de Esteviósido y Rebaudiósido A (los dos principales edulcorantes de stevia) en lecho percolador, partiendo de hojas secas y molidas de la planta, utilizando solventes mixtos etanol:agua y trabajando a temperatura elevada. El material vegetal utilizado a tal efecto, fue un lote de hojas con alto contenido de Rebaudiósido A, el esteviol glicósido con mejores propiedades endulzantes de stevia.

Se estudió la influencia de la temperatura y las proporciones relativas de etanol y agua en el solvente de extracción de los dos componentes edulcorantes. Los ensayos se realizaron a escala laboratorio. El rango de temperaturas estudiadas fue de 30°C a 70°C, mientras que el rango estudiado de mezclas etanol:agua estuvo entre 0:100 y 100:0 desde agua pura a etanol puro. A partir de los resultados obtenidos, se realizó un tratamiento estadístico con el fin de determinar las condiciones óptimas de operación. Complementariamente, se determinaron las curvas de solubilidad del Esteviósido, del Rebaudiósido A y de mezclas de Esteviósido y Rebaudiósido A en los mismos rangos de temperaturas y proporciones etanol:agua utilizados en las experiencias de extracción. En cuanto a la eficiencia de la extracción, ésta aumentó linealmente con la temperatura y fue mayor cuando el porcentaje de etanol en el solvente mixto se encontraba entre el 30 y 70%. Los resultados obtenidos fueron concordantes con las solubilidades de Esteviósido y Rebaudiósido A en estos solventes mixtos; difirieron en solvente acuoso, posiblemente debido al fenómeno de co-solubilización de los glicósidos en agua. Los extractos de mayor pureza se obtuvieron con etanol:agua 70:30. Sin embargo, no se pudo establecer la dependencia de la pureza con la temperatura y el solvente mixto utilizando una ecuación de segundo orden. En condiciones óptimas (etanol:agua 36:64 y 70 °C), el porcentaje de Esteviósido recuperado fue del 93,5% y el de Rebaudiósido A, del 87,5%, cuando el tiempo de operación fue de una hora y obteniendo 1 L de extracto bruto por cada 200 g de hojas secas molidas.

FACTORES ASOCIADOS AL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ALUMNOS DE LICENCIATURA EN GENÉTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS QUÍMICAS Y NATURALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES, SU RELACIÓN CON EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA

Acuña, Miriam Gladys

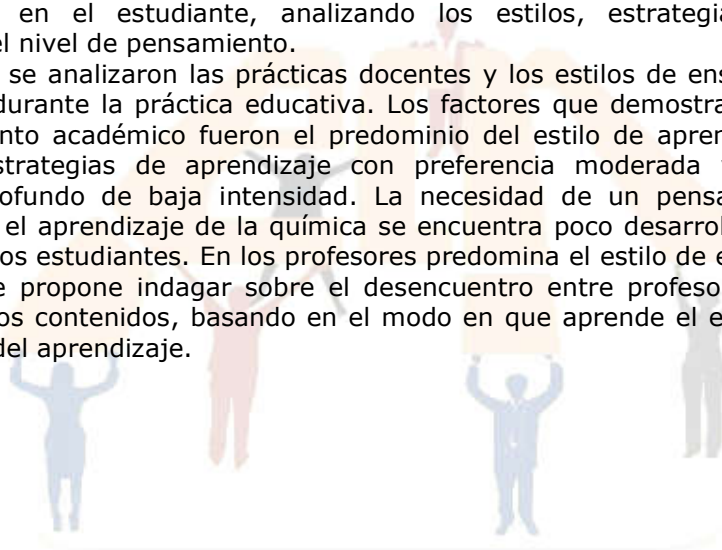
Maestría en Enseñanza de la Ciencias Exactas y Naturales. Orientación Química. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Comahue. (2015).

Email: gladys.macuna@gmail.com

Palabras clave: Enseñanza universitaria, aprendizaje de química, inserción, permanencia, Prácticas educativas.

El fenómeno de la deserción o las dificultades para permanecer en el sistema afecta a un gran porcentaje de alumnos de las universidades argentinas. En consecuencia, este trabajo se cuestiona cómo contribuir a mejorar las condiciones de inserción y permanencia de los estudiantes de Licenciatura en Genética de la FCEQyN, UNaM, favoreciendo el tránsito curricular y su posterior egreso. Se enfocó el estudio principalmente en el estudiante, analizando los estilos, estrategias, enfoques de aprendizaje y el nivel de pensamiento.

También, se analizaron las prácticas docentes y los estilos de enseñanza así como la interacción durante la práctica educativa. Los factores que demostraron su incidencia en el rendimiento académico fueron el predominio del estilo de aprendizaje teórico, el uso de las estrategias de aprendizaje con preferencia moderada y el enfoque de aprendizaje profundo de baja intensidad. La necesidad de un pensamiento formal y abstracto para el aprendizaje de la química se encuentra poco desarrollado en una gran proporción de los estudiantes. En los profesores predomina el estilo de enseñanza abierto y funcional. Se propone indagar sobre el desencuentro entre profesores y estudiantes para trabajar los contenidos, basando en el modo en que aprende el estudiante en esta nueva cultura del aprendizaje.



ANÁLISIS DE LOS DISPOSITIVOS DE PODER QUE REGULAN LA PRÁCTICA DE ENFERMERÍA EN UNA ORGANIZACIÓN PRIVADA DE SALUD. POSADAS, MISIONES (2014)

Nowicki, Rosana Inés

Universidad Nacional de Misiones (UNaM). Escuela de Enfermería. Av. López Torres
N°3415. C.P. 3300.
E-mail: roinenowi@gmail.com

Palabras Clave: Poder- Dispositivos-Enfermería.

Esta investigación busca analizar -desde la perspectiva de Foucault cuáles son y cómo se aplican los dispositivos de poder-saber que regulan la práctica de enfermería dentro de una organización privada de salud de la ciudad de Posadas, Misiones en el año 2014.

Objetivos: Partiendo del supuesto de que el campo de actuación profesional enfermero está atravesado por dispositivos de poder que disciplinan sutilmente sus prácticas, se propuso en primer lugar, identificarlos para luego analizar la sutileza en su aplicación y la manera en que regulan la práctica de enfermería.

Metodología: Se realizó un estudio de tipo cuali- cuantitativo con abordaje descriptivo e interpretativo, tomando como unidades de análisis a Enfermeros profesionales y Licenciados en Enfermería que se desempeñan laboralmente dentro de la mencionada organización, seleccionados mediante muestreo probabilístico aleatorio simple. Las variables analizadas fueron la aplicación de dispositivos de poder-saber y la regulación de la práctica de enfermería, cuyo abordaje se realizó mediante la construcción de un sistema de matrices que presentaba la estructura cuatripartita de los datos en los diferentes niveles. La recolección de datos se llevó a cabo durante el año 2014, utilizando como instrumentos encuestas auto-administradas, entrevistas a informantes clave, análisis documental y observación no participante.

Resultados: El campo de actuación profesional enfermero se encuentra atravesado por dispositivos de poder saber que se entifican como instrumentos efectivos para regular su actuación profesional. Es así que los métodos de observación (cámaras de seguridad, supervisión constante), los procedimientos de actuación (planilla de rutinas, manuales de técnicas y procedimientos) y los estatutos institucionales (reglamentos, CCT) se evidenciaron como no perceptibles por el personal de enfermería y están incorporados a su práctica cotidiana, encubriendo las fuertes relaciones de poder que encierran y cuya aplicación requiere formas, organización y un funcionamiento en cadena.

Conclusión: La práctica de enfermería está atravesada por una red de dispositivos de poder dirigidos más al cumplimiento de normas y reglamentos institucionales que a la regulación de la práctica directa del accionar de enfermería, alejándose de su objeto disciplinar que es el cuidado humano. Esto es especialmente importante, si tenemos en cuenta que los dispositivos de poder orientados a la profesión, deberían estar centrados en la construcción de la calidad de ese objeto disciplinar tendiente a lograr la satisfacción de los usuarios y contribuir a mejorar la calidad de vida y salud de los mismos, para con ello satisfacer a su vez, los objetivos de la organización

LAS REPRESENTACIONES ACERCA DE LAS "EXPERIENCIAS" QUE PROPICIAN APRENDIZAJES PARA EL DESARROLLO PROFESIONAL DOCENTE, QUE TIENEN LOS ESTUDIANTES DEL ÚLTIMO AÑO DEL PROFESORADO EN BIOLOGÍA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES –UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES (UNAM)"

Oudin, Alicia M.

Área Pedagógica. Departamento de Formación Docente y Educación Científica. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN) –Universidad Nacional de Misiones (UNaM). Félix de Azara 1552. 1er piso- Aula 26B.
E mail: monicaoudin@yahoo.com.ar

Palabras clave: experiencias formativas, representaciones de los estudiantes, formación docente, currículum, profesorado en biología.

En el contexto de la maestría en Docencia Universitaria de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Universidad Nacional del Litoral, se desarrolla la investigación acerca de: *"Las representaciones acerca de las "experiencias" que propician aprendizajes para el desarrollo profesional docente, que tienen los estudiantes del último año del Profesorado en Biología de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales –Universidad Nacional de Misiones (UNaM)"*.

Los objetivos de la investigación fueron: conocer y comprender las significaciones que asignan los estudiantes a "experiencias" que valoran como "formativas", en el contexto institucional del Profesorado en Biología. Analizar las distintas trayectorias académicas de los estudiantes en el espacio social del Profesorado, en relación con los significados que asignan a las "experiencias formativas".

Se asumió un enfoque metodológico cualitativo de corte interpretativo. Es una investigación multimetódica y reflexiva. Se combinó técnicas convencionales y algunas no convencionales.

Surgen diversas perspectivas de formación docente, así como de "experiencias formativas" que dan cuenta de visiones curriculares flexibles, abiertas a los procesos sociales y no sólo instrumentales. Para algunos, salir a espacios socio-comunitarios, diferentes al aula y para otros, ir a las escuelas a dar clases en un aula, resultan de relevancia en su formación. Hay experiencias "internas de las cátedras", como: juegos, dramatizaciones, talleres, dar clases, simulaciones de clases, leer textos, discutir posturas de autores, reconstrucción de la historia escolar, conocer la vida en las escuelas. Y otras, que se dan en el marco de la formación docente como: asistir a encuentros, jornadas, congresos, proyectos socio-comunitarios o de extensión.



ESPECIALISTAS

**PROMOCIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE LAS TIC EN LA ACTIVIDAD DOCENTE Y
ÁULICA PARA INCENTIVAR LA COMUNICACIÓN ENTRE ESTUDIANTES Y
DOCENTES DISMINUYENDO LA BRECHA DIGITAL**

Rambo, Alice R.; Gabalachis, Grieda

Especialización en Docencia Universitaria 2da Cohortes de la CEDU
Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales.

Universidad Nacional de Misiones. Tucumán 1946, (3300) Posadas, Misiones.
Licenciatura en Sistemas de Información y Analista en Sistemas de Computación .
Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Pellegrini 269 - Apóstoles,
Misiones, Argentina
E-mail: alirambo@fceqyn.unam.edu.ar

Palabras Claves: brecha digital, TIC, docencia universitaria.

En la actualidad la implementación de las nuevas tecnologías en las Instituciones educativas de todos los niveles es una actividad incentivada desde el gobierno argentino⁵ y responde a una tendencia mundial de incorporar el uso de herramientas tecnológicas que faciliten el acercamiento de los estudiantes al conocimiento. Estos estudiantes comienzan a ingresar a la facultad luego de un conjunto de estímulos recibidos en la formación media, entre ellos el uso de las netbook como cuaderno de clases. Por este motivo se visualiza una oportunidad para incorporar estas herramientas a la cotidianeidad de las clases dentro del ámbito universitario. Por otra parte se observa la monotonía en la interacción esperada por parte de los estudiantes, la cual se pretende estimular promoviendo actividades que permitan que se expresen naturalmente, para ello utilizar mecanismos a los cuales están más acostumbrados actualmente como ser los archivos o presentaciones multimediales o las redes sociales entre otros. Esto deja en relevancia la existencia de una brecha tecnológica entre algunos docentes y los nuevos estudiantes. La carrera de informática es un ambiente propicio para incorporar el estímulo al uso de estas herramientas debido al perfil del profesional informático, el cual se encuentra relacionado al uso de las tecnologías y a la ventaja de que la mayoría de las cátedras cuentan con equipo docente formado por Ayudantes Alumnos, los mismos presentan especial predisposición por colaborar en el uso y mantenimiento de estas herramientas. Se realiza una propuesta para promover la comunicación entre los docentes y los estudiantes y mejorar el seguimiento que se realiza de las actividades de los estudiantes por parte de los docentes, para lograr esto se prevé la implementación y el uso de herramientas tecnológicas en el desarrollo de las clases, utilizando de manera masiva el aula virtual, teniendo páginas actualizadas de las cátedras con información de las mismas e incentivando el uso de las TIC para la realización de las actividades áulicas. Además de promover la creación y mantenimiento de un repositorio digital con las producciones de docentes y estudiantes para su posterior uso y difusión. Logrando de esta manera un mejor reconocimiento individual del progreso de los estudiantes, difusión de las actividades realizadas por los docentes y los estudiantes y obtención de datos para la posterior implementación de los planes de tutorías en los niveles medios para favorecer la permanencia.

⁵http://www.conectarigualdad.gob.ar/ultima_visita 20 julio de 2015



RESÚMENES DE TRABAJOS CIENTÍFICOS



SALUD

ANÁLISIS RESTROSPECTIVO DE PERICIAS QUÍMICO TOXICOLÓGICAS

González, Carlos O.; Fernández de la Puente, Graciela, Quiroga, Ana M., Bravín Carolina A.; Schneider, Sonia A; Bellati, Natalia B.

Laboratorio de Toxicología y Química Legal. Cátedra de Toxicología y Química Legal.
Facultad de Ciencias. Exactas, Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones.
Av. Mariano Moreno Nº1375. C.P. Nº3300. Posadas. (Mnes).
E-mail: cogonzalez9@gmail.com

Palabras clave: Toxicología Forense - pericias - estudio retrospectivo

La toxicología forense, tiene como finalidad el hallazgo de posibles tóxicos implicados en sucesos con consecuencias legales, por lo que requiere de un laboratorio con características especiales, tanto por el equipo humano como por la tecnología con la que debe estar dotado.

La información estadísticamente analizada, es útil para orientar al perito toxicólogo en la investigación médico Legal en la región implicada, permitiendo una mayor eficiencia en la investigación forense.

El estudio corresponde a 1333 pericias químico-toxicológicas, de autopsias efectuadas por el Cuerpo Médico Forense del Poder Judicial de Misiones. El período del análisis retrospectivo está comprendido entre los años 2001 y 2013, tiempo en el cual la Cátedra de Toxicología y Química Legal - FCEQyN - UNaM, prestó servicio de investigación analítica-toxicológica al Poder Judicial de Misiones.

El universo del estudio abarca la totalidad de los casos en los que se realizaron pericias químico-toxicológicas. La distribución por sexo de la población estudiada, correspondió en forma mayoritaria a muestras de sexo masculino, conformando 1060 estudios, los que representan el 79,5% de la población.

Del total de análisis efectuados, se detectó la presencia de al menos una sustancia de interés médico-legal en 491 determinaciones, correspondiendo al 36,8 % de las pericias efectuadas, observándose una prevalencia en el sexo masculino del 82.1%, considerando sólo los casos positivos. En orden descendente, las sustancias, agrupadas de acuerdo a su mecanismo de acción/efectos fármaco-tóxicos, en mayor número detectadas, fueron: Etanol (N=392), drogas de abuso ilícitas (N=57), Monóxido de carbono (N=40), psicofármacos (N=37), plaguicidas (N=16), medicamentos (N=5), e hidrocarburos (N=4), otros (N=6). El Etanol se constituyó en la sustancia de interés médico-legal más frecuentemente determinada, con alta prevalencia en el sexo masculino. El número de casos positivos fue año a año incrementándose siguiendo una línea proporcional a las pericias realizadas. Considerando las concentraciones de alcohol en sangre, el rango comprendido entre 1,20 gr/l - 2,49 gr/l, fue en el cual se determinó la mayoría de las alcoholemias, observándose en estos casos un correlato entre alcoholemia y muerte de causa violenta (riña, accidentes de tránsito, etc.).

Con respecto a los psicofármacos no se observan diferencias significativas entre sexos, dentro de estos, las Benzodiazepinas fueron las drogas más numerosamente detectadas. En los casos en los que se detectó la presencia de plaguicidas, la mayoría de estos correspondieron a hechos voluntarios (suicidios u homicidios) ocurridos en zonas rurales, de los que el Carbofurán (pesticida carbámico) se distingue como el más numeroso. Considerando las drogas de abuso ilícitas, se destaca al Cannabis como la sustancia más frecuentemente detectada. En el presente estudio se observa que la naturaleza y frecuencia de las sustancias determinadas poseen un perfil químico semejante a otras investigaciones, realizadas por este grupo de investigación en un período anterior, como así también a otras efectuadas en el país y en el extranjero, en pericias toxicológicas, en las que el etanol constituye la sustancia más frecuente y de mayor importancia médico-legal. Siguiendo un idéntico correlato con otras experiencias, existe una marcada prevalencia de esta sustancia en el sexo masculino.

POLIMORFISMOS DE NUCLEÓTIDO SIMPLE EN LOS PROMOTORES DE BAX Y BCL2 EN MUESTRAS DE CARCINOMA MAMARIO DE POSADAS, MISIONES

Acosta Karina B., Esnarriaga María S., Zapata Pedro D.

Laboratorio de Biotecnología Molecular; Instituto de Biotecnología Misiones Dra. Maria Ebe Reza (InBioMis). Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales – UNaM. Ruta Nacional Nº12 Km 7 ½, Campus Universitario (3300).
E-mail: acostakb@yahoo.com.ar

Palabras clave: cáncer, polimorfismos, apoptosis, biomarcadores.

La familia BCL-2 es un grupo de proteínas evolutivamente conservadas, relacionada con la apoptosis que se subdivide en dos grandes clases: proapoptóticas (Bax, Bad) y antiapoptóticas (Bcl2, Bcl-XL). La diversidad de funciones fisiológicas en las que participan tanto Bcl-2 como Bax, sugieren un alto nivel de regulación, es por ello que el análisis de sus promotores resulta importante para comprender la función de sus proteínas. En Bcl-2 se ha informado un solo SNP en la región promotora, un cambio de C por A que se localiza en la posición -938. Se ha asociado la presencia de este SNP con una disminución en el riesgo de cáncer de próstata. Por otra parte, varios estudios han informado que el polimorfismo en el promotor de Bax G(-248)A podría ser utilizado como un biomarcador de susceptibilidad o protección al cáncer, mientras que otros no han encontrado asociación alguna. Si bien estos polimorfismos han sido estudiados en varios tipos de cánceres, existen datos escasos acerca de su relación con el cáncer de mama.

El objetivo de este trabajo fue identificar los SNPs en los promotores de Bax (-248G>A) y Bcl2 (-398C>A) y determinar su asociación con la susceptibilidad al desarrollo del cáncer de mama en muestras procedente de la ciudad de Posadas, Misiones.

Para llevarlo a cabo se realizó un estudio retrospectivo de tipo caso-control. Para Bax se analizaron 40 casos y 44 controles; y para Bcl2, 66 casos y 82 controles. Para la amplificación de las regiones promotoras de Bax se utilizaron los cebadores descritos por Starczynski y *cols.* (2005), que amplifican un fragmento de 280pb; y para Bcl2 se utilizaron los cebadores descritos Chen y *cols.* (2007), que amplifican un fragmento de 262pb. Posteriormente, todas las muestras fueron genotipificadas por RFLP-PCR y corroboradas por secuenciación. El Equilibrio de Hardy-Weinberg y la distribución de los genotipos y alelos entre los grupos de casos y controles se evaluaron mediante las pruebas de chi-cuadrado (χ^2). Odds Ratios (ORs) e intervalos de confianza de 95% fueron utilizados para determinar la asociación entre los SNPs y la susceptibilidad al desarrollo de cáncer de mama. Este análisis fue realizado empleando el programa EPIDAT 3.1 (Programa para Análisis Epidemiológicos de Datos Tabulados- Organización Panamericana de la Salud).

El análisis de asociación para el SNP -248G>A, mostró que los individuos portadores de 2 copias del alelo variantes (homocigotas variante AA) presentan en casi un 20% menor probabilidad de desarrollar cáncer de mama (OR=0,19; 95% IC=0,05-0,74; p=0,0125). Mientras que para el SNP-398C>A de Bcl2, la presencia del SNP aumenta en un 70% el riesgo de susceptibilidad de desarrollar cáncer de mama respecto de aquellos individuos que no lo presentan (OR=1,73; 95% IC=1,08-2,62; p=0,246). Nuestros resultados muestran que el SNP -248G>A de Bax y el SNP -398C>A de Bcl2 están asociados a una disminución y a un incremento en el riesgo de desarrollar cáncer de mama, respectivamente; sugiriendo su potencial utilidad como biomarcadores en dicha patología.

DIAGNÓSTICO TEMPRANO DE INFECCIÓN POR *TRYPANOSOMA CRUZI* EN NEONATOS UTILIZANDO PCR EN COMPARACION CON MICROMETODO DIRECTO

Capaccio Pablo N.¹, Silva Gustavo A^{1,3}, Díaz Alarcón Ricardo G¹, Deschutter Enrique J¹, Studer Catalina A³, Ramírez Rosa I¹, Figueredo Viviana¹, Dos Santos Ofelia¹, Tabárez Edith N.²

¹Proyecto Implementación de una PCR para diagnóstico de *T. cruzi*. (Res. CD 497/13).

²Laboratorio del Instituto de Previsión Social de Misiones. ³Ministerio de Salud Pública de la Provincia de Misiones. Cátedra Parasitología, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones. Avda. Mariano Moreno 1375, N3300DBM, Posadas, Misiones.

E-mail: pancapac@hotmail.com

Palabras clave: Enfermedad de Chagas, congénito, reacción en cadena de la polimerasa.

La enfermedad de Chagas es una parasitosis causada por *Trypanosoma cruzi*. En Misiones al presente la vía de transmisión más importante es la de madre infectada al hijo durante el embarazo. La sensibilidad del diagnóstico convencional mediante observación del parásito en sangre del neonato es del 60 – 80%, en tanto que la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) se postula como de igual o superior sensibilidad, lo que permitiría detectar anticipadamente a los hijos infectados. El tratamiento precoz aumenta las probabilidades de curación sin secuelas.

Comparar la técnica de PCR con el micrométodo, para identificar infección por *T. cruzi* en hijos de madres infectadas.

Con consentimiento escrito materno, se estudiaron hijos de madres con infección confirmada por serología, procedentes de Hospital Materno Neonatal (HMN) y Laboratorio del Instituto de Previsión Social (IPS), de Enero a Diciembre 2014. Se tomaron muestras de sangre venosa con heparina y con EDTA, que se procesaron por micrométodo (Mm) en tubo y reacción en cadena de la polimerasa (PCR), respectivamente, a doble ciego. Se utilizó la técnica de tubo plástico para Mm. El ADN de la muestra se extrajo mediante filtración en columna de sílica gel; para amplificación se emplearon cebadores Tcz1 y Tcz2, corriendo las muestras por duplicado y realizando repeticiones de los positivos, con muestras humanas positivas y negativas conocidas como controles.

Durante los 12 meses de estudio se estudiaron 67 neonatos hijos de madres positivas para Chagas, 65 del HMN y 2 de IPS. En 37 pacientes no se obtuvo muestra para PCR y el Mm no mostró parásitos en sangre. En los 30 restantes el Mm detectó parasitemia en 3 pacientes procedentes del HMN. Mediante PCR se identificaron 4 positivos procedentes de HMN, incluyendo a 1 que no fue detectado por Mm. En muestras de días subsiguientes, de estos pacientes positivos por PCR, nuevamente la PCR detectó 2 positivas más, negativas por Mm.

Los 3 pacientes positivos por Mm y PCR recibieron tratamiento específico, y el positivo únicamente por PCR fue citado para repetición de ambas técnicas, previo a tratamiento, y para evaluar al resto de la familia para diagnóstico y tratamiento.

La PCR detectó un paciente más que el Mm. Se postula la conveniencia de optimizar el diagnóstico y tratamiento temprano de infecciones por *T. cruzi* en hijos de madres chagásicas mediante la implementación de técnicas moleculares habituales complementando el diagnóstico directo por micrométodo.

ÚLCERAS POR PRESIÓN: UNA MIRADA DESDE EL CUIDADO DE ENFERMERIA

Montenegro, Marcelina G.; Centeno, Jorge H.; Martinez, Ercilio M.; Avalos, José L.; Anzuete, Rosa I; Galarza, Viviana de los Á.; Abasto, Jaime R.; Rios, Elba I.; Blanco, Christian; Brand, Ana E.; Rios, Luis A.; Yesa, Elisardo J.

Escuela de Enfermería. Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. UnaM. López Torres 3415 (3.300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: migueler.martinez@gmail.com.ar

Palabras clave: úlceras por presión, cuidados, prevención, enfermería, prevalencia.

Desde nuestro contexto y en el marco del análisis de la seguridad del paciente, podemos referenciar que la Cátedra Enfermería en el Cuidado del Adulto y el Anciano de la Escuela de Enfermería UNaM, durante el desarrollo de las prácticas profesionalizantes ha podido constatar que en los sujetos de cuidados internados, existe un número llamativo de úlceras por presión. Los escasos datos o referencias estadísticas sobre la temática, sumado a las evidencias significativas halladas, nos posicionan ante una situación incierta de alto riesgo. Estas han sido las razones por las que nos propusimos contribuir a la visibilidad de las úlceras por presión mediante el desarrollo del proyecto "Código 16Q525" (incentivado) obteniendo datos epidemiológicos que nos servirán de base para una intervención en la etapa preventiva. En la operacionalización de nuestro trabajo nos preguntamos: ¿Qué cantidad de pacientes presentan UPP?. Existen indicadores que reflejen esta situación?, ¿Se aplican medidas de prevención de las UPP?.

Identificar la magnitud de la aparición de úlceras por presión (UPP) como una problemática que atenta contra la seguridad del paciente.

Este estudio cuantitativo de corte longitudinal descriptivo y prospectivo que se desarrolla en el Hospital Escuela de Agudos "Dr. Ramón Madariaga, Posadas - Misiones, durante el periodo que abarca desde el mes de enero de 2013 a diciembre de 2015 cuenta con dos tomas de muestras por año. La población está conformada por todos los pacientes internados en los servicios: Unidad de Terapia Intensiva (UTI), Nivel A (Clínica Médica), Nivel B (Clínica Quirúrgica). Para el cálculo epidemiológico de las UPP se utiliza las directrices de clasificación e indicadores del Grupo Nacional de Estudio y Asesoramiento sobre Ulcera por Presión (GNEAUPP).

Los valores obtenidos durante la primera muestra realizada en Noviembre del 2013, indican que de un universo de 110 pacientes, arroja una tasa de 24,20% UPP para los sectores de internación general y de 57,89% para un universo de 19 pacientes del sector de cuidados críticos. En la segunda toma de muestra realizada treinta días después, en un universo de 108 pacientes de los sectores de internación general presenta una tasa de 23,76% de UPP y de 42,10% para un universo de 19 pacientes del sector de cuidados críticos.

Estos resultados preliminares refuerzan nuestra hipótesis inicial sobre la dimensión de la problemática para el colectivo de enfermería y amerita un abordaje integral que involucre al equipo interdisciplinario ya que los expertos sostienen que es posible prevenir las UPP en un 95%.

EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA VACUNACIÓN EN PEDIATRÍA

Benítez, Jesica D.; Martínez Mónica E.; López Oscar H., Salvi Marcelo C.; Von Specht Martha H., Grenón Sandra L.

Hospital Pediátrico "Dr. F. Barreyro". Posadas – Misiones (3300).
Facultad de Ciencias Exactas Química y Naturales. Universidad Nacional de Misiones.
E- Mail: jesbqcaunam@gmail.com

Palabras Clave: vacunación, cobertura, pediatría.

La vacunación es una intervención de gran beneficio que ha demostrado su impacto positivo en el control de numerosas enfermedades. Se necesita alcanzar coberturas elevadas con el fin de disminuir o evitar la circulación del agente infeccioso. Durante los dos primeros años de vida, es importante el control médico y la vacunación. En muchas ocasiones sin embargo, el único contacto que se establece con el sistema de salud, es a través de los servicios de urgencia. El Programa Nacional de inmunización (PNI) ofrece, en diferentes esquemas, cobertura para tuberculosis (BCG), Hepatitis B (HB), Difteria, Tétanos, Coqueluche, *Haemophilus influenzae* b (cuádruple o pentavalente), *Streptococcus pneumoniae* (13-valente), Poliovirus (Sabin), Sarampión, Rubéola y Paperas (Triple Viral) y Hepatitis A, entre otras.

El objetivo del presente es evaluar el cumplimiento en la Aplicación de las vacunas: BCG, Hepatitis B, Neumococo conjugada, Cuádruple bacteriana, Sabin, Triple viral y Hepatitis A en niños menores de 5 años, internados con diagnóstico de enfermedad invasiva (EI) en el Hospital Pediátrico Provincial (HPP), entre Enero de 2014 – Abril 2015.

Estudio observacional, descriptivo, transversal basado en el cumplimiento del calendario de vacunación obligatorio (*número de dosis aplicada en función de la edad del niño*), en pacientes internados en el HPP con diagnóstico de EI. Para validar el esquema completo de vacunación se tomó como patrón de referencia el PNI 2014. Los datos fueron obtenidos mediante la lectura del certificado de vacunación; se registró: edad (se definió como Lactantes a los niños con ≤ 2 años de edad), portación de carnet de vacunación, vacunas del PNI (fecha de administración) y se analizaron mediante el programa EPIINFO 7.

Se identificaron 272 niños internados con éste diagnóstico durante el periodo de estudio, la edad media fue de 17.5 meses y el 72% (197) eran lactantes. No presentaron carnet al momento y durante la internación 121 (44,5%) pacientes. El análisis global de vacunas recibidas por paciente arrojó que 34 (22,5%) de los 151 niños restantes, presentaron esquema completo para la edad; mientras que 117 (77,5%) estaban incorrectamente vacunados.

El grado de cumplimiento fue diferente para cada una de la vacunas, observándose que entre los pacientes con carnet, el 96% (145/151) estaba correctamente vacunado para a Tuberculosis y el 79% (52/66) para Sarampión, Rubéola y Paperas. Para las restantes vacunas se observaron niveles de cobertura por debajo de lo esperado: solo el 60% (40/66) de los niños había recibido las dosis correspondientes a su edad para Hepatitis A; el 50% (69/137) para Poliovirus; 42% (63/151) para Hepatitis B, 49% (66/135) para *Streptococcus pneumoniae* y 44,5% (61/ 137) para Difteria, Tétanos, Coqueluche y *Haemophilus influenzae* b.

Es necesario promover el concepto de protección frente a las enfermedades inmunoprevenibles a la edad adecuada, disminuyendo así el tiempo en situación de riesgo de los niños con esquemas atrasados de vacunación, considerando que se requieren altas coberturas para evidenciar impacto sobre la enfermedad.

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA Y LA GRADUACIÓN ALCOHÓLICA EN LA EXTRACCIÓN DE FLAVONOIDES TOTALES EN HOJAS DE *PSIDIUM GUAJAVA* L.

Bogler, Estela; Uliana, Roberto; Yajía; Marta; Espíndola, Mónica; Lloret, María Antonia

II. Módulo de Farmacia y Bioquímica. Facultad de Ciencias Exactas, Farmacotecnia Químicas y Naturales. UNaM. Mariano Moreno 1375 (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: estelabogler@gmail.com

Palabras Clave: *Psidium guajava* L., extractos, flavonoides totales

Psidium guajava L es una planta perenne, de la familia de las Mirtáceas, conocida vulgarmente como "guayabo", rica en taninos, fenoles, triterpenos, flavonoides, aceites esenciales, saponinas, carotenoides, lecitinas, vitaminas, fibra y ácidos grasos. La monografía de *Psidium guajava* L fue incorporada a la Farmacopea Brasileira (4ta edición). Sus hojas son utilizadas en la medicina popular desde tiempos remotos para tratar distintas afecciones, especialmente padecimientos gastrointestinales. Diversos estudios biológicos demostraron que los extractos de hojas de *Psidium guajava* L son efectivos contra la flora patógena intestinal responsable de trastornos gastrointestinales de origen infeccioso y que la quercetina extraída de las hojas es uno de los principios activos más importantes responsable de su actividad antidiarreica y espasmolítica.

El objetivo del presente trabajo fue analizar la influencia de la temperatura y la graduación alcohólica en el proceso de obtención de extractos hidroalcohólicos a partir de hojas secas pulverizadas de *Psidium guajava* L.

El material vegetal fue recolectado en el paraje Santa Inés, municipio de Garupá, Departamento Capital de la provincia de Misiones. Se tomaron muestras que se depositaron en la cátedra de Farmacobotánica para su identificación taxonómica. Las hojas de *Psidium guajava* fueron secadas bajo la sombra a temperatura ambiente durante siete días, luego en estufa a (40°C) hasta peso constante y pulverizadas con un molino a cuchillas hasta el estado de polvo moderadamente grueso. Se elaboraron seis extractos (por triplicado) por lixiviación conforme lo descrito en Farmacopea Argentina 7 con distintas graduaciones alcohólicas (30°, 50° y 70° v/v) y a las temperaturas de 40°C y 60°C. Se determinó flavonoides totales, cuantificados como quercetina, por espectrofotometría UV-Visible según especificaciones de Farmacopea Brasileira 4^{ta}. Se utilizó análisis de varianza de dos factores con repetición para conocer la influencia de cada una de las variables y si existe interacción entre ellas.

Los valores medios de contenido de flavonoides totales (sobre droga anhidra) fueron: en hojas 0,620% y en los extractos I (50°v/v - 40°C): 0,462%; II (50°v/v - 60°C): 0,589%; III (30°v/v - 40°C): 0,417%; IV (30°v/v - 60°C): 0,428%; V (70°v/v - 40°C): 0,460%; VI (70°v/v - 60°C): 0,559%.

Al realizar el análisis de varianza se encontró que en la extracción de flavonoides totales en hojas de *Psidium guajava* L. influyen la graduación alcohólica, la temperatura y existe interacción entre los factores. A 40°C no existe diferencia entre las graduaciones alcohólicas de 50° y 70°. El extracto II, con una graduación alcohólica de 50° y una temperatura de 60°C, presentó mayor porcentaje de flavonoides totales, con un rendimiento de extracción del 95%.

HALLAZGO DE UNA INVERSIÓN PARACÉNTRICA DEL CROMOSOMA 13 EN UN PACIENTE CON TRISOMIA 21 LIBRE

Brizuela Sánchez, María B.; Doldan, Jorge C.; Furnus, Gabriela A.; Dos Santos, Susana; Espindola, Rossana; Soto Andrea V.; Cribb, Guillermo; Cheroki, Carola; Flores, Romina C.; Ludojoski Mónica

Servicio de Genética. Laboratorio de Citogenética. Hospital Escuela de Agudos "Dr. Ramón Madariaga".

Avda. Marconi 3736. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: belen_brizuela15@hotmail.com

Palabras clave: alteraciones cromosómicas, trisomía 21, inversión paracéntrica.

Las alteraciones cromosómicas (AC) constituyen la causa más frecuente de retraso mental. El Síndrome de Down (SD), también llamado trisomía 21, ocupa el primer lugar. La incidencia del SD es de 1 en 700 recién nacidos (RN) vivos. Se debe a un efecto de dosis génica por la presencia de un cromosoma 21 adicional o de una trisomía parcial de la región crítica 21q22.2. Las inversiones son AC estructurales donde se produce ruptura, giro de 180° y reunión de un segmento cromosómico. Si el segmento invertido involucra al centrómero, la inversión es pericéntrica, y si no lo involucra, es paracéntrica.

El objetivo fue reportar un caso de un paciente al que se le realizó un análisis citogenético en el cual se detectó una trisomía 21 libre y una inversión paracéntrica de un cromosoma 13. Cariotipo que no ha sido reportado previamente.

Las preparaciones cromosómicas se obtuvieron a partir de cultivos de 72hs de linfocitos en sangre periférica, procesados según protocolo de Moorhead (1960) modificado. Se analizaron 20 metafases al microscopio óptico mediante la técnica de bandeado GTG, estableciendo el cariotipo del paciente según normas del ISCN 2013 (International Standing Committee on Human Cytogenetic Nomenclature).

Se trata de una Paciente de 6 años de sexo femenino cuyo análisis citogenético reveló, en todas las metafases analizadas, un cariotipo con 47 cromosomas, complemento sexual XX, inversión del cromosoma 13 con puntos de ruptura y reunión en las bandas 13q22 y 13q34 y una trisomía del cromosoma 21 libre: 47,XX,inv (13)(q22q34),+21. A partir de este hallazgo, se realizó el análisis citogenético en ambos progenitores, encontrándose el cromosoma 13 invertido en el padre.

Demostramos la importancia de la realización del estudio citogenético en pacientes con sospecha de síndromes genéticos causados por alteraciones cromosómicas, para establecer si su origen es de novo o si es heredada de los progenitores, lo cual permitirá realizar el adecuado asesoramiento genético.

ANÁLISIS DE ALTERACIONES EN CROMOSOMAS SEXUALES EN PACIENTES DEL HOSPITAL ESC. "DR. RAMÓN MADARIAGA"

Brizuela Sánchez, María B.; Doldan, Jorge C.; Furnus, Gabriela A.; Dos Santos, Susana; Hobecker, Juan C.; Espindola, Rossana; Cheroki, Carola; Cribb, Guillermo; Flores, Romina C.

Servicio de Genética. Laboratorio De Citogenética. Hospital Escuela de Agudos "Dr. Ramón Madariaga".

Avda. Marconi 3736. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: belen_brizuela15@hotmail.com

Palabras Clave: Alteración cromosómica, cromosomas sexuales, metafases, análisis citogenético

Las alteraciones cromosómicas en cromosomas sexuales pueden ser numéricas o estructurales, y presentarse en todas o en algunas células (mosaicos). Los efectos clínicos producidos por estas alteraciones son menores que en los autosomas, debido al efecto de inactivación del cromosoma X y al escaso contenido de genes del cromosoma Y.

El análisis citogenético se considera actualmente integrado a la rutina de la práctica médica permitiendo la identificación de alteraciones cromosómicas numéricas y estructurales. El presente trabajo tiene como objetivo presentar las alteraciones en cromosomas sexuales halladas durante el período Agosto 2011- Abril 2015 en el Laboratorio de Citogenética perteneciente al Servicio de Genética del Hospital Escuela de Agudos "Dr. Ramón Madariaga" (Posadas, Misiones).

Las preparaciones cromosómicas se obtuvieron a partir de técnica directa de vellosidades coriónicas para diagnóstico prenatal y cultivo de sangre periférica de 72hs. Los extendidos fueron bandeados mediante técnica de bandeo GTG. Para cada paciente se realizó el conteo y análisis de los cromosomas de al menos 20 metafases al microscopio óptico, estableciendo el cariotipo según normas del ISCN, 2013. Se analizaron 76 muestras correspondientes a pacientes con diversas sospechas clínicas relacionadas con alteraciones en los cromosomas sexuales, de los cuales el 20% (15/76) presentó algún tipo de alteración cromosómica: 46,X,idic(X)(q26) (1); 46,X,i(X)(q10) (1); 45,X (7); 45,X/46,X,+mar (1); 45,X/46,X,+mar/46,XX (1); 47,XXY (2); 47,XXY/46,XY (1); 49,XXXXY (1).

La relevancia del análisis citogenético radica en brindar información para el correcto asesoramiento genético y planificación familiar ante el hallazgo de dichas alteraciones.

PARASITACIÓN FÚNGICA DE TEJIDOS QUERATINIZADOS

Bruquetas Azucena; Vedoya María C.; Chade Miriam E; Velázquez Ernesto; Villalba Cecilia; Mereles Rodríguez Beda E.

Laboratorio de Micología. Servicio de Extensión y Vinculación Universitario. Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales (UNaM). Mariano Moreno 1375. Posadas. Misiones. Argentina.

E-mail: azucenabruquetas@hotmail.com

Palabras clave: tejidos queratinizados, micosis, dermatofitos

Las infecciones fúngicas de tejidos queratinizados como la piel, uñas y pelo, incluyen una amplia variedad de formas clínicas y hongos involucrados. La micosis más frecuente de tejidos queratinizados son las dermatofitosis o tiñas, causadas por los dermatofitos. Son hongos filamentosos, queratinofílicos, pertenecientes a los géneros *Microsporum*, *Trichophyton* y *Epidermophyton*. Todos los miembros del grupo poseen queratinasa, que les confiere la capacidad de colonizar tejidos como la piel y sus anexos, debido a que usan la queratina como nutriente.

Se realizó un estudio retrospectivo de las infecciones por dermatofitos diagnosticadas en el Servicio de Diagnóstico Micológico de la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales de la UNaM, durante el período 2004-2014. Se evaluó su frecuencia, tejido queratinizado afectado (piel, pelo ó uña), especies fúngicas involucradas, relación con edad y género.

Las muestras se obtuvieron por raspado de piel lampiña, pelo y uñas. Se procesaron de acuerdo a técnicas micológicas tradicionales, la identificación de las especies fúngicas se realizó de acuerdo a las características culturales morfológicas y fisiológicas de las cepas aisladas.

Se procesaron 2.386 muestras y diagnosticaron 1.181 casos de micosis; 679 (57%) correspondieron a dermatofitosis. Se diagnosticaron 221 casos de tiñas de piel lampiña, no pudo observarse relación con respecto a la edad de los afectados. Los dermatofitos aislados fueron: *Trichophyton rubrum* 103/221, *Trichophyton mentagrophytes* 82/221, *Microsporum canis* 21/221, *Microsporum gypseum* 14/221 y *Trichophyton tonsurans* 1/221. Las tiñas de uñas de manos y pies fueron 233 casos, más frecuentes en mayores de 20 años (92%), se aislaron: *T. rubrum* 126/233, *T. mentagrophytes* 105/233, *M. gypseum* 2/233. En cuero cabelludo se diagnosticaron 225 casos de tiñas, casi exclusivamente en niños menores de 10 años (90%), se aislaron: *M. canis* 187/225, *T. mentagrophytes* 22/225, *T. rubrum* 8/225, *M. gypseum* 4/225, *T. tonsurans* 4/225. No se observó predominio de un género sobre el otro en las distintas localizaciones. Sin discriminación topográfica la frecuencia de dermatofitos aislados fue: *T. rubrum* (35%), *M. canis* (31%), *T. mentagrophytes* (30%), *M. gypseum* (3%) y *T. tonsurans* (1%).

Se concluye que la dermatofitosis es la más común de las micosis de piel, pelos y uñas se presentan con la misma frecuencia en ambos géneros. Las tiñas de cuero cabelludo son más frecuentes en niños y las ungueales en adultos. Las principales especies son *T. rubrum*, *M. canis* y *T. mentagrophytes*. Estos resultados presentan diferencias con algunos estudios realizados en otras regiones geográficas y permite interpretar que la frecuencia de las formas clínicas y las especies de dermatofitos implicados varían según la región. Por ello, creemos necesario incentivar el estudio micológico de estas afecciones y su difusión para el conocimiento de la situación en cada región, y contribuir al establecimiento del perfil epidemiológico de estas afecciones.

REGISTRO DE PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE MIELOMA MÚLTIPLE EN EL LABORATORIO DE CITOGÉNÉTICA Y GENÉTICA HUMANA

Cáceres F, Karina M; Rolón, Amada G; Melnichuk, Ana M; Fenocchio, Alberto S.

Laboratorio de Citogenética y Genética Humana (LACyGH), Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Ayacucho 1724. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: karinamagdalenacaceres@gmail.com.

Palabras Clave: citogenética, médula ósea, mieloma, alteraciones cromosómicas.

El Mieloma Múltiple (MM) es una neoplasia de células B caracterizada por la proliferación clonal de células plasmáticas en la médula ósea (MO) y la presencia de una proteína monoclonal, componente M, en el suero y/u orina. Representa el 1,5% de todas las neoplasias y el 15% de las neoplasias hematológicas. Es más frecuente en la población adulta, entre 65 a 70 años de edad. Es mucho más común en hombres que en mujeres (1,4:1) y se presenta en todas las razas y áreas geográficas. Al contrario de otras patologías oncohematológicas, en MM no existe una anomalía citogenética única que explique la patogénesis de la enfermedad.

El objetivo fue elaborar una base de datos con los resultados obtenidos de pacientes con diagnóstico de MM remitidos al Laboratorio de Citogenética y Genética Humana (LACyGH) de la Universidad Nacional de Misiones (UNaM).

Se creó una base de datos para todos los casos con diagnóstico de MM ingresados y analizados en el LACyGH, desde comienzos del año 2003 hasta finales del año 2014, con el programa Microsoft Office Excel 2007, incluyendo edad, sexo y resultados del análisis citogenético.

Desde Mayo de 2003 hasta finales de 2014, ingresaron al laboratorio un total de 39 muestras de pacientes con diagnóstico de MM, de los cuales, se obtuvieron resultados en 32 pacientes, siendo observados en la mayoría cariotipos sin alteraciones cromosómicas. Ingresaron pacientes de ambos sexos en igual proporción, siendo la edad media de 59 años.

Se observó un aumento en la demanda de estudios citogenéticos de muestras de médula ósea con diagnóstico de MM desde el año 2003 con un 2,5% al 2014 con un 20%, debido a la implementación de servicios de Hematología en el medio y a la comunicación lograda entre los laboratorios y los profesionales.

Es importante destacar la necesidad del estudio citogenético para determinar los estadios avanzados de la enfermedad, como así también, complementarlo con otras técnicas para un diagnóstico integral. El registro de datos nos permite conocer la incidencia de la enfermedad en nuestra población, como así también es importante para el seguimiento, evolución y respuesta al tratamiento del paciente en el transcurso de su enfermedad.

FRECUENCIA E IDENTIFICACION DE ESPECIES DE *CANDIDA* AISLADAS DE DIFERENTES SITIOS ANATÓMICOS

Chade, Miriam E.; Villalba, Cecilia I.; Bruquetas, Azucena; Zach, Damian; Fiedler, Jacqueline; Sosa, Vanesa; Velazquez, Ernesto; Vedoya, Maria C.; Mereles Rodriguez, Beda E.

Laboratorio de Micología. Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales (FCEQyN).
Universidad Nacional de Misiones. Mariano Moreno 1375. Posadas. Misiones. Argentina.
E-mail: miriamchade@gmail.com

Palabras Clave: levaduras, micosis, *Candida* spp.

Entre las infecciones causadas por hongos levaduriformes las producidas por agentes del género *Candida*, son las más representativas y han incrementado su incidencia en las últimas décadas debido a múltiple factores del huésped y tratamientos o prácticas médicas, constituyendo actualmente una causa importante de morbi-mortalidad. El espectro de infecciones fúngicas oportunistas de las candidiasis, incluye manifestaciones agudas, subagudas o crónicas y afectan a orofaringe, tracto gastrointestinal, respiratorio, genitourinario, piel y anexos. También se presentan como cuadros de sepsis, endocarditis y meningitis. Las especies del género *Candida* poseen una elevada capacidad de supervivencia y proliferación que se ve favorecida por distintos factores de patogenicidad. La capacidad de adherencia a tejidos es una característica que incrementa su capacidad de proliferación y habilidad para invadir tejidos; y su dimorfismo le otorga la posibilidad de optar por un estado levaduriforme o bien miceliar. El significativo número de recidivas de las candidiasis y tasas de resistencia observadas en estas patologías, obliga a que las levaduras sean correctamente identificadas en género y especie, para evitar confusión con otras patologías o agentes etiológicos y orientar al tratamiento apropiado; debido a que, el uso excesivo de antifúngicos convencionales, por ejemplo el fluconazol, puede ocasionar selección de cepas como *C. krusei* de resistencia primaria o *C. albicans*, *C. dubliniensis* y *C. glabrata* que hacen resistencia secundaria a este antifúngico.

La siguiente presentación tiene por objeto divulgar la identificación y frecuencia de aparición de levaduras *Candida* aisladas de diferentes muestras clínicas en nuestro medio.

En el Laboratorio de Micología, de la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales, durante el periodo enero 2010 a julio 2015, fueron identificadas 223 cepas de hongos levaduriformes aisladas de muestras clínicas tales como uñas, piel limpia, exudados vaginales, hisopado de fauces, orinas, hemocultivos, puntas de catéter, líquido peritoneal, lavado bronco alveolar, colección de abscesos, biopsias de piel y pulmonar, de pacientes de ambos sexos derivados del Hospital Escuela de Agudos Dr. Ramón Madariaga y de otros centros asistenciales de la ciudad de Posadas. Las cepas fueron sembradas preliminarmente en un medio cromogénico (Chromagar candida, Biomerieux), la identificación presuntiva se completó con el test del fenómeno de Reynolds- Braude, siembra en agar leche al 2%, formación de clamidosporas, sensibilidad al ciclo heximida y asimilación de azúcares. Las especies identificadas fueron *C. albicans* 25%(56/223), *C. parapsilosis* 51%(113/223), *C. tropicalis* 17% (38/223), *C. glabrata* 4%(9/223) *C. krusei* 1,3%(3/223), *C. guilliermondii* 0,4%(1/223) y *Candida* spp 1,3%(3/223).

La frecuencia significativa de levaduras no *Candida albicans* motiva la importancia de una correcta identificación fenotípica y del conocimiento de la situación epidemiológica actualizada de las *Candida*, así, de esta manera, conceder un lugar destacado a la divulgación de las candidiasis, determinar el rol que cumplen en el cuadro clínico estudiado y evitar la practica habitual del tratamiento empírico.

LEVADURAS INVOLUCRADAS EN ONICOMICOSIS DE MANOS

Chade, Miriam E.; Villalba Cecilia I.; Bruquetas Azucena, Zach Damian, Velazquez Ernesto, Sosa Vanesa, Vedoya Maria C., Mereles Rodriguez Beda E

Laboratorio de Micología. Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales (FCEQyN). Universidad Nacional de Misiones. Mariano Moreno 1375. Posadas. Misiones. Argentina. E-mail: miriamchade@gmail.com

Palabras Clave: onicomicosis, levaduras, uñas manos, *Candida* spp.

La infección de las uñas causada por hongos u onicomicosis es un proceso muy frecuente. Numerosos estudios procedentes de países desarrollados dan cifras de prevalencia situadas entre el 2-18% de la población. Las onicomicosis producidas por hongos levaduriformes afectan generalmente a las uñas de la mano produciendo dolor, enrojecimiento, tumefacción y a veces supuración por la zona de la matriz de la uña y el repliegue subungueal. Sin tratamiento evoluciona de forma crónica, con invasión de la lámina ungueal. El hongo procedente de la piel o las mucosas penetra a través de pequeña heridas y el contacto prolongado con el agua favorece su persistencia. Las mujeres son las más afectadas por este tipo de proceso. La levadura más prevalente, *Candida albicans*, es uno de los hongos levaduriformes prototípicos más sometidos a estudios, pero hoy ha sido desplazada por *Candida parapsilosis*, como consta en numerosas publicaciones. Para su valoración debe tenerse en cuenta el crecimiento abundante, la visualización del hongo en la muestra, el aislamiento repetido y la clínica compatible en ausencia de otros patógenos potenciales. El aislamiento de otras especies es de difícil interpretación, ya que la mayoría de las veces son colonizantes, especialmente en pacientes con distrofias ungueales por psoriasis o traumatismos.

El objeto de esta presentación es informar y actualizar sobre la prevalencia de los hongos levaduriformes del género *Candida* involucrados en onicomicosis de manos.

En el Laboratorio de Micología, a partir de enero de 2010 hasta junio de 2015, se analizaron 251 casos de probables onicomicosis en manos, las muestras se obtuvieron de uñas distróficas con detritus subungueal, onixis y/o perionixis, con predominio del sexo femenino, grupo etario mayores de 25 años. Contaban en su mayoría como factores de riesgo, diabetes tipo II y el realizar labores del hogar, los cuales juegan un papel importante en el desarrollo de esta condición. El material se procesó según métodos micológicos clásicos, observación con KOH, cultivo en medios convencionales y diferenciales. Las levaduras aisladas fueron identificadas fenotípicamente mediante pruebas morfológicas: formación de tubo germinativo, presencia de clamidoconidias, macro y micromorfología de las cepas, y pruebas bioquímicas y fisiológicas.

De los 251 casos evaluados como onicomicosis en uñas de manos, los hongos levaduriformes estuvieron involucrados en el 49% de los casos. Los agentes etiológicos fueron identificados como *Candida parapsilosis* (41,5%), *Candida tropicalis* (28%), *Candida albicans* (20%) y otras levaduras 10.5 %.

Las levaduras consideradas emergentes, *C. parapsilosis* y *C. tropicalis*, demostraron tener capacidad de producir deterioro en uñas de manos, y desplazar a la emblemática *C. albicans*, coincidiendo nuestra casuística con otras publicaciones. Es importante también comunicar que se produjo un aislamiento mixto de *Candida albicans* y *Candida tropicalis* en uno de los caso estudiados, siendo poco frecuente el aislamiento concurrente de especies diferentes en una uña. Por ello, se vuelve ineludible, la identificación de las levaduras a nivel de especie e incorporar como desafío las pruebas sensibilidad a los azoles.

IDENTIFICACIÓN DE *Leishmania infantum* POR TÉCNICAS MOLECULARES EN PERROS DE PUERTO IGUAZÚ

Díaz Alarcón, Ricardo G¹; Acosta, Lucrecia^{2, 3}; Silva, Gustavo A¹; Deschutter, Enrique J¹; Salvatierra, Karina A¹; Ramos, Marina⁴; Parafieniuk, Sergio¹; Bornay-Llinares, Fernando J³.

¹Cátedra de Parasitología, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Mariano Moreno 1375. (3300) Posadas, Misiones. Argentina. ²Unidad de Biología Molecular, Sanatorio Fontilles, Ctra Orba-Vall de Laguar, Alicante, España.

³Área de Parasitología, Departamento de Agroquímica y Medio Ambiente, Universidad Miguel Hernández de Elche, Ctra Valencia km 8.7, 03550, San Juan, Alicante, España.

⁴Municipalidad de Puerto Iguazú. Departamento de Zoonosis. Avenida 25 de Mayo. (3370) Puerto Iguazú, Misiones, Argentina.

E-mail: licengenetica@gmail.com

Palabras clave: *L. infantum*, leishmaniasis canina, Puerto Iguazú.

En Argentina la Leishmaniasis Visceral (LV) emergió en el año 2006 en la Provincia de Misiones. Esta es una enfermedad zoonótica y los perros han sido identificados como el principal reservorio urbano de la enfermedad. Se estudió una muestra de 349 perros de la ciudad de Puerto Iguazú, provincia de Misiones, en el período 2012-2013 cuyos dueños aceptaron participar mediante consentimiento informado.

El objeto del estudio fue identificar con técnicas moleculares la especie involucrada y describir características clínicas y epidemiológicas de los perros evaluados.

Los materiales clínicos utilizados para los análisis de laboratorio fueron: punción-aspiración de ganglio poplíteo y suero obtenido por punción venosa, colectados por el médico veterinario. Paralelamente se realizó una evaluación clínica del perro.

La muestra de ganglio poplíteo fue sometida al método extracción de ADN con fenol/cloroformo, para posteriores técnicas moleculares. Se realizó la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) anidada para determinar la infección por *Leishmania spp.* y posteriormente, las muestras positivas por PCR-anidada fueron sometidas a análisis del polimorfismo de los fragmentos de restricción (PCR-RFLP) con la enzima *HaeIII* para caracterización molecular a nivel de especie.

El suero se utilizó para realizar el Test inmunocromatográfico rápido basado en el antígeno recombinante K39 (rK39) e Inmunofluorescencia indirecta (IFI).

En total, 10,3% (36/349) de los perros estudiados resultaron positivos por alguna técnica de laboratorio. Los resultados de los estudios de laboratorio para la diferentes técnicas, fueron: IFI 7,7% (27) de positivos, rK39 5,7% (20), PCR anidada 8% (28).

En 28 de los 349 perros estudiados se amplificó ADN de *Leishmania spp.* mediante PCR anidada y en 11 de ellas se obtuvo un patrón coincidente con *L. infantum* utilizando la técnica de PCR-RFLP.

Se observaron síntomas compatibles con leishmaniosis canina en el 37,5% (131) de los 349 perros. Los síntomas que se observaron con mayor frecuencia fueron: adenopatías 83,9% (110), onicogriposis 27% (36), alopecias 27% (36), úlceras en la piel 21,3% (28), pérdida de peso 25,2% (33) y descamaciones epiteliales 16% (21).

El presente estudio permitió la identificación de *L. infantum* en canes, resultó además la primer aplicación de técnicas moleculares en el diagnóstico de leishmaniasis canina en Puerto Iguazú (Misiones).

DETERMINACIÓN DE PRÁCTICAS DE AUTOMEDICACIÓN EN ALUMNOS DEL 5to AÑO DE LA CARRERA DE FARMACIA

Espínola, Mirna A.; Rodríguez, Lidia S.; Schell, María C.

Módulo de Farmacia y Bioquímica. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales.
UNaM. Av. Mariano Moreno 1375. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: paramae2003@yahoo.com.ar

Palabras Clave: automedicación, alumnos, farmacia, FCEQyN, UNaM.

La *automedicación* es una práctica riesgosa para la salud de las personas y conduce al uso irracional de los medicamentos. Si bien la Organización Mundial de la Salud promueve la automedicación responsable, podría ser aplicable a países desarrollados fortalecidos en áreas relacionadas con los cuidados de la salud mientras que en países en vías de desarrollo es más difícil. La información acerca de prácticas de automedicación permite direccionar las estrategias de educación sanitaria para disminuir la magnitud de este problema que exige acciones preventivas.

El objetivo de este trabajo fue determinar las prácticas de automedicación en alumnos del 5to año de la Carrera de Farmacia (FCEQyN-UNaM) durante los años 2013-2014.

Se utilizó como instrumento de recolección una encuesta estructurada de preguntas cerradas, carácter anónimo y voluntario. En la misma se indagaron temas relacionados con los motivos por los cuales se automedicaron, lugares de adquisición de los medicamentos, entre otros. La población total en estudio (N=55) de alumnos de 5to año estuvo distribuida con n=31 alumnos en 2013 y n=24 en 2014. Estos grupos poblacionales fueron seleccionados con la intención de evaluar hábitos de consumo, dado que estarán próximos a ser profesionales que participarán activamente en la cadena de los medicamentos. Para el análisis de los datos se utilizó estadística descriptiva.

La población respondió practicar la automedicación, mencionando realizarla habitualmente, un 48,39 % en la cohorte 2013 y un 37,50% en la cohorte 2014. El grupo farmacológico predominante resultó ser el de los AINEs encontrándose valores de 55,56% en 2013 y 39,29% en 2014. La población encuestada mencionó adquirir los medicamentos mayormente en una farmacia, 2013: 87,50%; 2014: 79,31% y el 100% de ambas cohorte considera importante la información que puede brindar el profesional pero tan sólo respondieron recibir información del farmacéutico 2013: 48,13%; 2014: 50%

La automedicación es una práctica frecuente en la población estudiada. Este trabajo permite direccionar la educación sanitaria de los futuros profesionales farmacéuticos para que promuevan la automedicación responsable.

DETERMINACIÓN DE PODER HIDRÓFILO EN PIEZAS DE GASA TUBULAR HIDRÓFILO PARA USO MEDICINAL

Werle, Evangelina¹; Vera, Lorena M.²; Maidana, Melisa M.²; Centeno, Marta²

¹Residencia de Farmacia Clínica. Ministerio de Salud Pública de Misiones. Tucumán 2174
Posadas, Misiones. Argentina

²Central de Esterilización de Misiones (CEMis). Fundación Parque de la Salud. Marconi
3736. Posadas, Misiones. Argentina
E-mail: evangelinawerle@gmail.com

Palabras clave: poder hidrófilo, gasa hidrófila, esterilización.

Las gasas son utilizadas en procedimientos de curación con el fin de prevenir y controlar las infecciones promoviendo la cicatrización. En la Central de Esterilización de Misiones se producen insumos textiles estériles para distintos tipos de curaciones, cuya principal materia prima es gasa hidrófila tubular, en piezas, para uso medicinal. La calidad de dicha materia prima varía enormemente a pesar de las especificaciones impuestas por Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Desde Central de Esterilización de Misiones surge la propuesta de desarrollar estrategias en Salud Pública para asegurar la calidad de los productos y proteger al paciente.

El objetivo de este trabajo fue determinar poder hidrófilo en piezas de gasa hidrófila y comprobar si cumplen con los requisitos establecidos por Farmacopea Argentina VI Edición y Normas IRAM 7782.

El tipo de estudio que se utilizó como metodología de trabajo fue del tipo descriptivo, prospectivo y longitudinal. Se determinó poder hidrófilo a muestras de gasa hidrófila de distintos lotes de una misma marca. El ensayo consistió en formar un copo de gasa, que luego fue depositado sobre la superficie de 1L de agua destilada contenido en una probeta y se tomó el tiempo que tarda en embeberse y llegar al fondo. La muestra debe embeberse totalmente en menos de 3 segundos y llegar al fondo en menos de 10 segundos. El muestreo se llevó a cabo de forma aleatoria, entre los meses de setiembre de 2014 hasta febrero de 2015, mediante una adaptación del muestreo establecido por las Normas IRAM 7782, donde se separó a las muestras según la cantidad ingresada por N° de lote y no, en función a la cantidad total del N° lote. Durante el período de estudio ingresaron 1520 piezas de gasa hidrófila, marca InsumosXXI® PM ANMAT N°1057-1, provenientes de cuatro lotes N°: 140901, 140724, 140404 y 140902, de donde fueron tomadas 68 muestras.

Mediante el ensayo de poder hidrófilo, que fue realizado a cada una de las muestras, se estableció que uno de los ingresos de 220 piezas del lote N° 140724 y otro de 150 piezas del lote N° 140902 no cumplieron los requisitos de poder hidrófilo establecidos por Farmacopea Argentina VI Edición e IRAM 7782.

El ensayo de poder hidrófilo reflejó que hubo ingresos de lotes de gasa hidrófila que no cumplieron los requisitos. Este trabajo constituyó el primer estudio de prueba planificado por la Central de Esterilización de Misiones, para la determinación de poder hidrófilo y posterior evaluación de calidad en piezas de gasa hidrófila, con las que se elaboran productos textiles estériles destinados a tratamiento de pacientes.

ESTIMACIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DE INSUMOS TEXTILES ESTÉRILES PARA CURACIONES EN PACIENTE GRAN QUEMADO

Werle, Evangelina¹; Vera, Lorena M.²; Centeno, Marta²

¹Residencia de Farmacia Clínica. Ministerio de Salud Pública de Misiones. Tucumán 2174 Posadas, Misiones. Argentina. ²Central de Esterilización de Misiones (CEMIs). Fundación Parque de la Salud. Marconi 3736. Posadas, Misiones. Argentina
E-mail: evangelinawerle@gmail.com

Palabras clave: gran quemado, insumos textiles, esterilización.

Se considera gran quemado al paciente que posee las siguientes características: índice de gravedad >70 puntos, con quemaduras tipo AB o B (2° y 3°) o >20% Superficie Corporal Quemada. Los pacientes con quemaduras graves son únicos, representando uno de los modelos de mayor gravedad, y por lo tanto, requieren de los mejores especializados en recursos materiales y humanos para el manejo integral de tan complejos enfermos. La atención especializada y el costo del día/cama de cada paciente crítico que ingresa en la unidad de quemados es elevada debido a que se requiere gran cantidad de insumos hospitalarios en función del tiempo de internación, que va desde 10 días hasta varios meses.

El objetivo de este trabajo fue estimar costos de producción de insumos textiles estériles para curaciones en paciente gran quemado.

En la Metodología el estudio utilizado fue descriptivo y transversal. Auditoría de registros de insumos textiles estériles producidos, para un paciente masculino de 25 años de edad con quemadura 50% AB B, utilizados por el servicio de cirugía plástica en un mes de curaciones realizadas entre mayo y junio de 2014. Para estimar el costo de producción se tuvo en cuenta: materia prima: algodón 500g Doncella® y piezas de gasa 80cmx40m Teknosan®; materiales de acondicionamiento: cinta testigo para esterilización a vapor húmedo Tro-Pak® 18cmx50m, cinta de enmascarar 3M® 18cmx50m y papel grado médico 80cmx334m Kims®; gastos de consumo de energía eléctrica y agua potable en esterilización por ciclo de autoclave por vapor de agua Hogner® modelo VAP 5001 MEDICAL y mano de obra del personal de producción. Los datos del costo de insumo se obtuvieron a partir de la facturación de los mismos, de igual modo se obtuvo el costo de energía y agua calculado por ciclo de autoclave a vapor de agua y el costo de mano de obra se obtuvo del recibo de sueldo de un operario, calculando las horas trabajadas.

El costo de producción aproximado de insumos textiles estériles requeridos para un mes de curaciones del paciente gran quemado fue: para 110 paquetes de gasas por 10u. 2.351,54 pesos, 80 paquetes de apósitos extra grandes 2.470,58 pesos, 73 paquetes de vendas de cuerpo de 20cmx20m 1.613,81 pesos y para 40 paquetes de vendas marinas 1.625,22 pesos. La aproximación del costo total de producción de insumos textiles estériles asciende a 8.061,15 pesos.

Se observó que la estimación del costo de producción de insumos textiles estériles arrojó valores elevados para un mes de tratamiento. Este trabajo constituyó la primera aproximación de gastos de insumos producidos por el servicio de esterilización para el servicio de quemados de la institución, como antesala del diseño e implementación de un programa de uso racional de dichos insumos para contribuir a disminuir costos en la hospitalización. Para una estimación de costo más precisa se deberían incluir otros gastos como la amortización de los equipos, los servicios de la central de esterilización y el costo del total del recurso humano afectado.

CONOCIMIENTOS SOBRE LEPRA DE PROMOTORES DE SALUD Y PERSONAL SANITARIO DE LA ZONA NORTE DE MISIONES, ARGENTINA

Fattore, Gladys¹; Roginski, Sandra¹; Ames, Mirtha¹; Acosta Soto, Lucrecia²; Grenón, Sandra³; Deschutter, Enrique J³.; Bornay Linares Fernando J².

¹Hospital Samic Eldorado Misiones- Calle Dr. Prieto S/N km10 (3380), Eldorado, Misiones, Argentina. ²Área de Parasitología, Departamento de Agroquímica y Medio Ambiente, Universidad Miguel Hernández de Elche, Ctra Valencia km 8.7 (03550) San Juan, Alicante, España. ³Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Mariano Moreno 1375. (3300) Posadas, Misiones, Argentina.

Hospital Samic Eldorado Misiones- Calle Dr. Prieto S/N km 10 (3380) Eldorado. Misiones. Argentina. UNaM, FCEQYN, MSPyET, Posadas, Misiones
E-mail: gladysfattore@hotmail.com

Palabras clave: lepra, conocimientos, capacitación, prevención, control.

La lepra es una enfermedad infecciosa crónica causada por *Mycobacterium leprae*. Incluida por la OMS entre las enfermedades olvidadas, presenta una incidencia global de casi 250.000 casos nuevos al año. Es una enfermedad curable y si se trata en sus primeras fases se pueden evitar lesiones discapacitantes que conducen a la exclusión social. Por todo ello, el diagnóstico precoz y el tratamiento específico con multiterapia, es esencial. En el norte de la provincia de Misiones, la lepra continua presente y la capacitación del personal sanitario es un elemento fundamental para la prevención y control de la enfermedad.

Este trabajo tiene como objetivo, conocer el nivel de conocimientos básicos sobre la lepra en el personal sanitario, especialmente promotores de salud.

Se realiza un estudio prospectivo de encuestas que serán efectuadas en dos oportunidades, una antes de la capacitación y otra entre 6 y 12 meses posteriores. Como indicadores adicionales, se registrarán los nuevos casos sospechados y su derivación al sistema provincial de salud (SPS) y el acompañamiento del tratamiento en los pacientes diagnosticados. Desde marzo a agosto de 2015, se han realizado capacitaciones en, Eldorado (Hospital Samic) con 53 participantes, Hospital de Andresito (12 participantes) y Hospital de Puerto Esperanza (33 participantes), Efectuando un total de 99 personas encuestadas y capacitadas todas pertenecientes al SPS de los municipios de Eldorado, San Pedro, Tobuna, Andresito, Wanda, Pto. Libertad, Pto. Esperanza, Col. Delicia, Piray, Pto. Iguazu, Caraguatay, Pozo azul, San Antonio, 9 de Julio, Mado, El Alcazar, Pto. Rico y Bernardo de Yrigoyen.

El nivel educativo de los encuestados fue: 5 con estudios primarios, 77 con secundarios, 13 con terciarios y 4 universitarios y el 26,3% refieren haber visitado a algún paciente con lepra. La encuesta inicial, muestra el siguiente nivel de conocimientos, con resultados afirmativos a las siguientes preguntas, ¿sabe que es la lepra? el 61%; ¿sabe cómo se contagia? el 41%; ¿sabe cuáles pueden ser las complicaciones de la enfermedad? el 32,3%; ¿sabe que la causa? El 16%; ¿sabe como se trata? El 19% y solo 1 contesta correctamente cuánto dura el tratamiento.

Se detecta un bajo nivel de conocimientos respecto a aspectos básicos del agente etiológico, vía de transmisión, manifestaciones clínicas y aspectos relativos al tratamiento. Es por ello necesario impulsar las actividades iniciadas, a fin de evaluar posteriormente, el impacto de las acciones destinadas a la capacitación.

PREVALENCIA Y FILOGENIA DE *Chlamydia trachomatis* EN MUJERES EN EDAD FÉRTIL

Hanke, Silvina E.¹; Mosmann, Jessica P.²; Lopéz, María L.^c; Cuffini, Cecilia G.²; Jordá, Graciela B.^{1,3}

¹ Cátedra de Virología. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones. Avenida Mariano Moreno 1375. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.

² Instituto de Virología "Dr. J. M. Vanella". Universidad Nacional de Córdoba. Enfermera Gordillo S/N, Ciudad Universitaria. (5016) Córdoba. Argentina.

³ Laboratorio Instituto de Previsión Social de Misiones. Bolívar 2152. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: silhanke@gmail.com

Palabras clave: *Chlamydia trachomatis*, genotipos, prevalencia.

Chlamydia trachomatis es la bacteria más prevalente en infecciones sexualmente transmisibles. En las mujeres, la infección por *C. trachomatis* puede causar cervicitis y uretritis, aunque un número muy importante de ellas sólo cursan infecciones asintomáticas.

El objetivo de este trabajo fue establecer la prevalencia de *C. trachomatis* en mujeres sintomáticas y asintomáticas que concurren al laboratorio del Instituto de Previsión Social de Misiones, y detectar los genotipos circulantes en la región.

Se analizaron 505 muestras endocervicales correspondientes a mujeres de entre 14 y 49 años, con una media de 28,4 años. La extracción del ADN se realizó en forma manual con equipos comerciales. Para evaluar la calidad e integridad de la muestra y la presencia de inhibidores, se amplificó una porción del gen de la *B-actina*. Luego, para la detección de *C. trachomatis*, se amplificó una sección del gen que codifica el plásmido críptico, y a las muestras que resultaron positivas se les realizó una *nested* PCR con la cual se amplificó el gen *ompA*, que codifica para la proteína principal de la membrana externa, que es la región más variable de la estructura de *C. trachomatis*. Posteriormente, los amplicones fueron enviados para su secuenciación, y en base a los resultados obtenidos se construyó el árbol filogenético correspondiente.

De las 505 muestras, 43 resultaron positivas para *C. trachomatis*, obteniéndose una prevalencia de 8,5%. El mayor porcentaje de las mujeres infectadas pertenecían a la franja etaria comprendida entre los 14 y 25 años, con una media de 25,58 años. Además, se observó una asociación significativa con la sintomatología. Por otra parte, al realizar el análisis filogenético, se halló que el 62% de las muestras pertenecieron al genotipo E, 15% al genotipo J, 15% al genotipo D y 8% al F.

Este es el primer estudio realizado en Misiones sobre prevalencia de la infección por *C. trachomatis* y los genotipos asociados.

Actualmente, en esta provincia, la detección de infecciones por *C. trachomatis* se realiza por test rápidos de baja especificidad y sensibilidad. En este trabajo se realizó el diagnóstico por métodos de biología molecular, altamente sensibles y específicos, lo que permitió avanzar en el conocimiento de la epidemiología molecular de esta bacteria en mujeres de la ciudad de Posadas y sus alrededores.

PERFIL DE SENSIBILIDAD A LOS ANTIBIÓTICOS DE LOS PRINCIPALES MICROORGANISMOS RECUPERADOS DESDE MUESTRAS DE PACIENTES CON FIBROSIS QUÍSTICA, EN UN CENTRO DE REFERENCIA PEDIÁTRICO

Klein, Laura¹.; Martina, Pablo²; Martínez, Monica^{1,4}; Leguizamón, Lorena^{1,4}; Novosak Marina^{1,4}; Frada, Guillermo¹; Ferreras, Julian²; von Specht, Martha^{1,4}

¹Laboratorio de Bacteriología. Htal Provincial de Pediatría de Autogestión "Dr. F. Barreyro", M. Moreno Nº 110, Posadas. ²GIGA, Instituto de Biología Subtropical CONICET-UNaM., Jujuy 1745, Posadas. ³ CEDIT, Gobierno de la Provincia de Misiones.

⁴ Departamento de Microbiología, Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales, UNaM., Félix de Azara Nº 1552, Posadas 3300, Misiones, Argentina.
Email: marthatovs@gmail.com

La fibrosis quística (FQ), una enfermedad hereditaria, multisistémica y de carácter autosómica recesiva, tiene su origen en mutaciones en el gen *cftr*. En el sistema respiratorio este defecto genético determina la producción de secreciones anómalas y predispone a la obstrucción y a reiteradas infecciones en las vías aéreas. Esta alteración constituye una de las causas más importantes de morbilidad y mortalidad en los pacientes con FQ.

El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia y el perfil de sensibilidad a los antibióticos, de los principales microorganismos patógenos, aislados de muestras respiratorias de pacientes con FQ que concurren al Hospital de Pediatría "Dr. F. Barreyro" de la ciudad de Posadas, Misiones. Se realizó un estudio descriptivo durante el período comprendido entre 2009 y 2015. Se relevaron y documentaron 348 muestras de secreciones respiratorias provenientes de 41 pacientes pediátricos con FQ. Las muestras fueron sembradas en Agar Chocolate, Agar Sangre, Agar *Selectivo Burkholderia Cepacia*, Agar Mac Conkey y Agar Manitol salado, e incubadas en estufa a 35±2 °C por cinco días. Los microorganismos aislados se tipificaron según las pruebas bioquímicas convencionales y el perfil de resistencia conforme a normas del CLSI 2015. Las cepas sospechosas de pertenecer al complejo *Burkholderia cepacia* (CBC) fueron confirmadas por PCR. Para el análisis estadístico de los datos se utilizaron, el programa Microsoft Excel 2007 y el programa EpiInfo v 7.0 (CDC Atlanta, GA). El 56,1% (23/41) de la población estudiada estaba compuesta por pacientes del género femenino (razón $\frac{\text{varón}}{\text{mujer}} = 0,78$). La edad poblacional media fue de 121 meses (IC95%:91; 151), siendo de 130 meses para las niñas (IC95%: 89; 171), y de 109 meses para los niños (IC95%:62;157). Los resultados obtenidos evidencian que *S. aureus* (95; 27,3%), *P. aeruginosa* (73; 21%), y especies del Complejo *B. cepacia* (66; 19%), son los principales responsables de las colonizaciones. Se recuperó, flora habitual no significativa en el 24% (83/348) y en (9%; 31/348) otros microorganismos. El 48,3% (44/91) de los aislamientos de *S. aureus* fueron resistentes a meticilina, el 60,6% a eritromicina, el 29,5% a clindamicina, el 3,3% a rifampicina, el 36,2% a gentamicina, el 6,6% a ciprofloxacina y el 1% a trimetoprima-sulfametoxazol. No hubo aislamientos con resistencia a vancomicina, teicoplanina, linezolido minociclina. 29 aislamientos presentaron resistencia conjunta a eritromicina y clindamicina. Las tasas globales de resistencia acompañante para las especies del CBC fueron: ceftazidima 50,7%, meropenem 50,7%, trimetoprima-sulfametoxazol 91,9% y minociclina 67,2%.

Los antibióticos ensayados en los aislamientos de Pae evidenciaron una frecuencia de resistencia menor al 12%: ceftazidima (4%), imipenem (5,7%), meropenem (10%), doripenem (9,6%), ciprofloxacina (6,7%), ampicacina (7,5%), gentamicina (11,6%), piperacilina (7,6%), piperacilina-tazobactam (6,1%), cefepime (2,9%), colistín (1,4%) y aztreonam (11,9%). La implementación de una vigilancia epidemiológica continua, tanto de los agentes etiológicos recuperados, como de la resistencia a antibióticos, es de suma importancia. La información generada tiene validez y debe ser considerada al momento de establecer la terapia antimicrobiana empírica de los pacientes con FQ.

DETECCIÓN Y PREVALENCIA DE *CHLAMYDIA TRACHOMATIS* EN EMBARAZADAS SINTOMÁTICAS Y ASINTOMÁTICAS

López, María L.¹; Salvatierra, Karina A.²; Hanke, Silvina E.²; Jordá, Graciela B.²

¹Laboratorio IPS-Posadas- Misiones. ²Catedra Virología FCEQYN-UNaM.
E-mail: marialorena_lopez@yahoo.com.ar

Palabras clave: *Chlamydia trachomatis*, embarazadas, prevalencia

Chlamydia trachomatis es el agente bacteriano responsable de las infecciones sexualmente transmisibles más frecuentemente encontrado en todo el mundo. En las mujeres, la infección por *C. trachomatis* puede manifestarse como cervicitis o uretritis, aunque una gran proporción desarrolla la infección de manera asintomática. En algunos casos, la infección puede ocasionar infertilidad, embarazos ectópicos y dolor pelviano crónico. También ha sido asociada con abortos, aumento de la mortalidad neonatal, y rotura prematura de membranas. Debido a la trasmisión perinatal, el recién nacido puede tener bajo peso conjuntivitis, y neumonía.

El objetivo del presente trabajo es determinar la presencia de la infección por *C. trachomatis* en pacientes embarazadas que asisten al laboratorio de Análisis clínicos del Instituto de Previsión Social (IPS) en Posadas Misiones utilizando la técnica de PCR.

Entre 1 de Mayo de 2014 y 30 de Abril de 2015, se estudiaron mujeres embarazadas sintomáticas y asintomáticas que acudieron al laboratorio del Instituto de Previsión Social, con orden médica solicitando estudio de exudado vaginal. El rango de edad estuvo comprendido entre 15 y 48 años. Se realizó la extracción del ADN en forma manual mediante un equipo comercial. Para evaluar la calidad de la muestra se amplificó una porción del gen de la β -actina.

Se determinó la presencia de *C. trachomatis* amplificando un fragmento de ADN del plásmido críptico con cebadores KL1 y KL2 específicos para el plásmido según Mahony et al.

Se detectaron 9 muestras positivas a la infección por *C. trachomatis* de las 112 estudiadas, lo cual implica una prevalencia de 8.03 %. El rango etario de las pacientes que resultaron positivas está comprendido entre 18 y 42 años, con un promedio de 26.66 años. El 8.9% del total de las pacientes referían tener síntomas tales como flujo vaginal, ardor, dolor, entre otros. El 21.42% (24/112) de las pacientes presentaron leucorrea.

La prevalencia encontrada, coincidiendo con algunos reportes, indica que la infección por *C. trachomatis* constituye un problema serio debido al riesgo asociado a patologías perinatales. Se debe contar con técnicas de diagnóstico sensibles que favorezcan el incremento en la detección y así reducir el riesgo de diseminación, además del tratamiento en forma temprana.

VALORES PREDICTIVOS DE LOS ANTICUERPOS ANTITRANSGLUTAMINASA Y ANTIPÉPTIDOS DEAMINADOS DE GLIADINA EN LA ENFERMEDAD CELÍACA

López, Miryan S.; Fermoselle, Gianninna; Manulak, María A.; Mir, Claudia N.

Hospital de Pediatría Dr. F. Barreyro. Posadas, Mnes.
Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN). UNaM.
Av. Mariano Moreno 1375.
E-mail: mslopez2009@hotmail.com

Palabras clave: enfermedad celiaca, antitransglutaminasa, antipeptidosdeaminado, valores predictivos

Los marcadores serológicos comúnmente utilizados en el diagnóstico de la enfermedad celiaca son los anticuerpos antitransglutaminasa y antipéptidos deaminados.

El objetivo fue determinar los valores predictivos de anticuerpos antitransglutaminasa IgA y antipéptidos deaminados IgG para enfermedad celiaca en población pediátrica y adulta que concurre a un hospital público.

Diseño descriptivo. A los pacientes con indicación de biopsia (años 2013-2014) se les realizó las siguientes pruebas serológicas por método ELISA: anticuerpos antitransglutaminasa IgA (a-tTG-IgA-Orgentec Diagnostica) y anticuerpos antipéptidos deaminados de gliadina IgG (a-DGP-IgG-Orgentec Diagnostica). Valor de corte para a-tTG-IgA > 10 U/ml y para a-DGP-IgG > 10 U/ml. Se consideraron los resultados de anatomía patológica Marsh tipos 2 y 3 indicativos de enfermedad celiaca (EC). Se consideró como población pediátrica a los menores de 15 años.

Se estudiaron 70 niños (45 con Marsh 2 y 3; 25 con Marsh 0 y 1) y 79 adultos (56 con Marsh 2 y 3; 23 con Marsh 0 y 1). Los valores predictivos positivo (VPP) y negativos (VPN) encontrados fueron:

- Población pediátrica: a-tTG-IgA: VPP 91% y VPN 81%; a-DGP-IgG: VPP 84%, VPN 67%.
- Población adulta: a-tTG-IgA: VPP 83% y VPN 85%; a-DGP-IgG: VPP 93% y VPN 27%.

Todos los niños con clínica típica de EC + a-tTG-IgA \geq 100 U/ml tuvieron lesión histológica Marsh 2 y 3 (VPN 65%). Los a-DGP-IgG \geq 100 U/ml tuvieron un VPP 85% y VPN 30%.

Los adultos con clínica típica de EC + a-tTG-IgA \geq 100 U/ml tuvieron VPP 95% (VPN 48%). Los a-DGP-IgG \geq 100 U/ml tuvieron un VPP 100% (VPN 14%).

La combinación de a-tTG-IgA con a-DGP-IgG ha demostrado ser una excelente opción para el diagnóstico de EC. Los valores de anti tTGA \geq 100 U/ml fueron encontrados predictivos de daño duodenal para enfermedad celiaca en niños. Los valores de a-DGP-IgG \geq 100 U/ml fueron hallados predictivos de daño duodenal para enfermedad celiaca en adultos. Los anticuerpos a-tTG-IgA y a-DGP-IgG no aportan gran información como predictores negativos, tal como lo expuesto en la bibliografía.

CARACTERIZACIÓN DE LAS NEUMONÍAS ADQUIRIDAS EN LA COMUNIDAD, EN NIÑOS INTERNADOS EN EL HOSPITAL PROVINCIAL DE PEDIATRÍA "DR. F. BARREYRO", HALLAZGOS DE LA UNIDAD DE VIGILANCIA CENTINELA.

Martínez, Mónica; Benítez, Jesica; Leguizamón, Lorena.; López, Oscar; Grenón, Sandra; von Specht, Martha

Laboratorio de Bacteriología. Hospital Provincial de Pediatría de Autogestión "Dr. Fernando Barreyro". Avda. Mariano Moreno nº 110, Posadas (CP3300), Misiones.
E-mail: monica_emartinez@yahoo.com.ar

Palabras Clave: vacuna antineumocócica 13-valente, neumonías bacterianas, pediatría, Unidad Centinela.

Cómo estrategia para evaluar el impacto de la incorporación de la vacuna antineumocócica 13-valente en relación a neumonías, meningitis bacterianas y bacteriemias, a partir de agosto de 2012, se implementó en el HPP la vigilancia por Unidad Centinela. El objetivo de este trabajo fue caracterizar a las neumonías adquiridas en la comunidad (Nac) documentadas durante una etapa de dicha vigilancia.

Se estableció una vigilancia activa, revisando diariamente las internaciones. Se partió de los registros del Laboratorio de Bacteriología y de las Salas de Internación. Se definió como hospitalizado a todo paciente con indicación médica de tratamiento intrahospitalario. Se consideraron: Caso sospechoso: paciente hospitalizado, menor de 5 años con diagnóstico médico de Nac; Caso probable: cuando la radiografía de tórax (Rx) haya mostrado un patrón compatible con Nac bacteriana; Caso confirmado: cuando se haya identificado germen en la sangre o en el líquido de punción pleural; Caso descartado: cuando la Rx no muestre un patrón radiológico compatible con Nac bacteriana; y Caso inadecuadamente investigado: cuando no se cuente con Rx. Para el análisis estadístico se utilizaron los programas Microsoft Excel 2007 y EpiInfo v 7.0.

Entre agosto de 2012 y el diciembre de 2014 se documentaron 507 casos: 133 en 2012, 188 en 2013 y 186 en 2014. La distribución mensual de los mismos fue: enero (30), febrero (11), marzo (12), abril (21), mayo (34), junio (50), julio (54), agosto (71), septiembre (82), octubre (67), noviembre (48) y diciembre (27). La edad media de los pacientes a los cuales se relacionaron los cuadros fue de 19 meses (IC95% 18; 21), siendo el 58% varones ($\text{razón}^{\text{varon}}_{\text{mujer}}=1,36$). Los casos se clasificaron como: descartados (33%), inadecuadamente investigados (2%), probables (56%), y confirmados (9%). Entre las Nac confirmadas se aisló: *S. pneumoniae* (23), *S. aureus* (16), *H. influenzae* (5), y otros (5). El 14%(71) de las Nac de confirmada y probable etiología bacteriana cursaron con derrame pleural. Las imágenes radiológicas asociadas a las Nac bacterianas fueron: consolidación, broncograma aéreo, infiltrado alveolar, derrame pleural, o infiltrado intersticial más alguna de las anteriores. La estadía media de internación fue de 8 días. La demora entre 1era consulta e internación fue de 5,6 días. El 28% de los pacientes había recibido antibiótico previo. Al 96% de los pacientes se les prescribió tratamiento empírico, los principales antibióticos de elección fueron ampicilina (66%) y cefotaxima (22,5%). Respecto a la evolución, el 95% de los pacientes se fue de alta sin secuelas, el 3% obitó, el 1% fue derivado y 4 pacientes se fugaron.

Los hallazgos de esta vigilancia activa permiten contar con información local sobre la epidemiología de las Neumonías adquiridas en la comunidad bacterianas, la cual es de importancia a fin de medir el impacto de las estrategias sanitarias implementadas.

EVALUACIÓN TEMPRANA DEL IMPACTO DE LA VACUNA CONJUGADA NEUMOCÓCICA 13-VALENTE (VCN13), EN LA POBLACIÓN QUE CONCORRE A UN CENTRO DE REFERENCIA PEDIÁTRICO

Martínez, Mónica; Benítez, Jesica; Leguizamón, Lorena; Sommerfelt, Rosa; Mollerach, Marta; Grenón, Sandra; von Specht, Martha

Laboratorio de Bacteriología. Hospital Provincial de Pediatría de Autogestión "Dr. Fernando Barreyro" (HPP). Avda. Mariano Moreno n°110, Posadas (CP3300) Misiones.
E-mail: monica_emartinez@yahoo.com.ar

Palabras Clave: enfermedad neumocócica, pediatría, vacuna conjugada 13-valente, impacto.

Las altas tasas de morbimortalidad asociadas a la enfermedad neumocócica tanto a nivel nacional como internacional, ameritaron luego de estudios de costo-efectividad, la incorporación de la VCN13 al esquema de Inmunizaciones Nacional, a partir del año 2012. Con el objeto de realizar un análisis temprano del impacto de esta medida de salud pública, en nuestra región, se encara el presente trabajo.

Entre enero de 2005 y agosto de 2015 se documentaron 234 casos de enfermedad neumocócica, confirmada por el aislamiento de *S. pneumoniae* desde cultivo. Se consultaron los registros del laboratorio y las Historias Clínicas de los pacientes. Se recolectaron datos demográficos, clínicos y microbiológicos. Se consideraron dos periodos vacunales: Ppre (2005-2011) y Ppost (2012-2015). Se definieron 3 grupos etarios: lactantes (<23m), preescolares (≥ 24 ; <59m), escolares (≥ 60 m). Se realizó un análisis descriptivo de las variables de estudio. Se analizaron las variables cualitativas como freq. absoluta y porcentaje, y las cuantitativas mediante pruebas paramétricas. Para la comparación entre periodos se utilizaron, la prueba de inferencia sobre diferencias de proporciones y el contraste de medias, considerando una $p < 0,05$ como estadísticamente significativa. Durante los periodos Ppre y Ppost se evidenciaron 177 y 57 casos respectivamente. Al analizar la distribución mensual entre ambos no se observaron cambios respecto al componente estacional (Ppre Ene:17, Feb:7, Mar:10, Abr:4, May:13, Jun:19, Jul:17, Ago:22, Sep:20, Oct:16, Nov:22, Dic:10; Ppost Ene:2, Feb:2, Mar:2, Abr:3, May:4, Jun:10, Jul:3, Ago:11, Sep:5, Oct:7, Nov:3, Dic:4). Al comparar la media de la edad en meses (Ppre: 41,62; Ppost: 53,38), o la proporción de los grupos etarios considerados (Ppre: lactantes:48, pre-escolares:86, escolares:41, s/d:2; Ppost: lactantes:19, pre-escolares:21, escolares:17), no se observaron diferencias significativas ($p > 0,05$). Se constató un predominio de pacientes del género masculino en ambas etapas (razón $\frac{\text{Ppre}^{\text{varon}}}{\text{Ppre}^{\text{mujer}}}=1,2$; razón $\frac{\text{Ppost}^{\text{varon}}}{\text{Ppost}^{\text{mujer}}}=1,4$), siendo esta diferencia mayor en el Ppost. Respecto a la distribución de los principales cuadros clínicos (neumonías, meningitis y sepsis), no se hallaron diferencias significativas para la ocurrencia de ninguno de ellos ($p < 0,05$). El porcentaje de la cobertura vacunal en función de los serotipos detectados fue de 85,5% (Ppre) contra 76,9% (Ppost) ($p > 0,05$). Tampoco se observaron diferencias significativas entre la media del tiempo de internación de ambos periodos ($p > 0,05$). Al analizar las resistencias globales a β -lactámicos y no β -lactámicos, no encontramos distinción entre Ppre y Ppost, excepto para eritromicina y clindamicina las cuales evidenciaron un aumento significativo de un periodo a otro ($p < 0,05$). Es destacable la ausencia de aislamientos resistentes a cefotaxima durante el periodo Ppost, y a vancomicina, rifampicina y quinolonas fluoradas a lo largo de todo el tiempo de estudio considerado. La importancia de prevenir la enfermedad neumocócica y los cambios en la epidemiología observados en otros países tras la introducción de las vacunas conjugadas, exhortan a continuar con la vigilancia de esta afección a modo de evidenciar el impacto de estas medidas en nuestra región.

PREVALENCIA DE SÍFILIS Y HEPATITIS B EN MUJERES EMBARAZADAS DE EL SOBERBIO (MISIONES, ARGENTINA)

Marx, Carlos R.; Busato, María A.; Jordá, Graciela B.

Laboratorio de Análisis Clínicos. Hospital Nivel I El Soberbio. Calle Chivlicoy S/N. (3364) El Soberbio, Misiones. Argentina.
E-mail: robertomarx86gmail.com

Palabras Clave: Embarazadas, Hepatitis B, Sífilis, Prevalencia.

Las infecciones de transmisión sexual y sus complicaciones, constituyen un serio problema de salud pública que acarrea daños sociales, económicos y sanitarios de gran repercusión en la población, especialmente entre mujeres y niños.

Los efectos devastadores de la sífilis materna en el feto son bien conocidos. La sífilis materna no tratada puede producir abortos espontáneos, muerte fetal, prematuridad y sífilis congénita. La transmisión vertical de la sífilis es común y es una de las causas principales de pérdida fetal y muerte perinatal e infantil. El efecto más serio de la sífilis en el embarazo es el aborto espontáneo.

La transmisión vertical tiene una gran importancia en la epidemiología de la hepatitis viral. En la población general, las posibilidades de una infección por virus de la hepatitis B que evolucionan a la forma crónica en adultos son de 5 a 10%, mientras que para los hijos de madres infectadas, este riesgo es de aproximadamente 90%. Estudios epidemiológicos demostraron que esta vía es la responsable del 35 a 40 % de los nuevos casos de hepatitis B en el mundo y, es a través de ella que el virus se mantiene en la población.

El propósito de este trabajo fue estimar la prevalencia de infección por *Treponema pallidum* (Sífilis) y virus de la Hepatitis B (VHB) en mujeres embarazadas de la Localidad de El Soberbio, Misiones.

Entre los meses de Febrero a Agosto del año 2015, 220 mujeres embarazadas que acudieron al Hospital de El Soberbio fueron estudiadas. Se tomaron muestras de sangre venosa y se sometieron a estudios serológicos a fin de realizar el diagnóstico de Sífilis y Hepatitis B. Los métodos diagnósticos utilizados fueron VDRL y TP-PA (para Sífilis) y, ELISA HBsAg (para Hepatitis B).

La prevalencia de infecciones por *Treponema pallidum* y virus de la Hepatitis B en mujeres embarazadas fue de 3,18% y 0,9% respectivamente.

Este estudio establece una línea de base de prevalencia de sífilis y hepatitis B en mujeres embarazadas como primer paso en el fortalecimiento de estrategias para disminuir la transmisión perinatal de ambas patologías en la región.

TIÑAS DISEMINADAS CAUSADAS POR *Trichophyton rubrum*

Mereles Rodríguez Beda E.; Chade Miriam E.; Velázquez Ernesto; Bruquetas Azucena; Villalba Cecilia; Sosa Vanesa; Fiedler Jacqueline; Vedoya María C.

Laboratorio de Micología. Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales (UNaM).
Mariano Moreno 1375. Posadas. Misiones. Argentina.
E-mail: bemereles@hotmail.com

Palabras clave: tiñas diseminadas, inmunosupresión, *Trichophyton rubrum*

Las tiñas o dermatofitosis son micosis que invaden tejido queratinizado como piel, pelo y uñas, causadas por dermatofitos de los géneros *Microsporum*, *Trichophyton* y *Epidermophyton*. Las tiñas diseminadas o multifocales son afecciones poco frecuentes que abarcan dos o más segmentos corporales; han sido descritas en pacientes inmunosuprimidos con enfermedades oncohematológicas, trasplantes, tratamientos con esteroides sistémicos, etc. El *Trichophyton rubrum* es un dermatofito antropófilo aislado con frecuencia en este tipo de afecciones; se ha observado que cuenta con mecanismos para disminuir la defensa inmune del hospedero, entre ellos el manano de su pared celular que inhibe la respuesta linfoproliferativa de los monocitos a varios antígenos fúngicos.

El objetivo es presentar tres casos clínicos de tiñas multifocales confirmados en el servicio de diagnóstico micológico "Aislamientos Fúngicos de Interés Médico" de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (UNaM).

Dos de los casos de tiña diseminada fueron diagnosticadas en niñas, de 3 y 14 años de edad, con diagnóstico de leucemia linfoblástica aguda (LLA) y en tratamiento quimioterápico. La primera, ambulatoria, con dermatosis en espalda y brazo izquierdo, constituidas por grandes placas eritemato-escamosas, de crecimiento excéntrico y pruriginosas, de aproximadamente 1 mes de evolución al momento de la evaluación. La segunda, internada, con lesiones eccematosas de bordes activos, pruriginosas, en área inguinal, pierna izquierda y mejilla derecha, de aproximadamente 1 - 2 meses de evolución. El tercer caso, es el de una mujer de 28 años con diagnóstico de lupus eritematoso sistémico, en tratamiento con inmunomoduladores, con lesiones eritemato-escamosas en piernas, brazos, torso, rostro, y onicodistrofia de ambos hallux con más de un año de evolución.

En el examen microscópico directo de las diferentes muestras clínicas de las tres pacientes, se observaron hifas hialinas segmentadas y artrosporadas. En todos los casos se aislaron por cultivo *Trichophyton rubrum*. Una vez establecida la etiología fúngica, en el primer caso se instauró tratamiento tópico con isoconazol y vía oral itraconazol 200mg/día, con buenos resultados. En el segundo, se aplicó tratamiento local con nistatina y sistémico con itraconazol 200mg/día durante 2 semanas, y no se ha podido evaluar resultados del tratamiento después del alta de la paciente. En el tercer caso se instauró terbinafina 250 mg/día, con buenos resultados.

Se puede inferir que el riesgo de adquirir este tipo de dermatosis extensas, se debe por un lado al tratamiento inmunosupresor recibido por las enfermedades de base y que llevan a una pancitopenia sistémica y por el otro, a que *Trichophyton rubrum* posee la capacidad de disminuir aún más la respuesta inmune del huésped.

El interés de la difusión de estos casos, radica en que la frecuencia de las micosis cutáneas diseminadas se verá incrementada a medida que aumente la población de pacientes con enfermedades o tratamientos inmunosupresores y requerirá de la sospecha clínica temprana y confirmación de laboratorio para la implementación del tratamiento adecuado.

TIÑA CAPITIS INFLAMATORIA. EXPRESIÓN CLÍNICA FRECUENTE EN NIÑOS

Mereles Rodríguez Beda E.; Vedoya María C.; Velázquez Ernesto; Bruquetas Azucena; Villalba Cecilia; Fiedler Jacqueline; Zach Damián; Torres Rocío; Sosa Vanesa; Chade Miriam E.

Laboratorio de Micología. Servicio de Extensión y Vinculación Universitario. Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales (UNaM). Mariano Moreno 1375. Posadas. Misiones. Argentina.

E-mail: bemereles@hotmail.com

Palabras clave: alopecia inflamatoria, dermatofitosis, *Microsporum canis*

La tiña capitis, es la parasitación del pelo y cuero cabelludo por hongos dermatofitos de los géneros *Microsporum* y *Trichophyton*, adquiridos del hombre, los animales y el suelo, debido a que estos hongos son antropofílicos, zoofílicos y geofílicos. Es un padecimiento infeccioso propio de la niñez y excepcional en la adultez. Ocurre en todo el mundo, las especies predominantes varían de acuerdo a la región. Existen dos formas clínicas: la inflamatoria y la no inflamatoria. En la forma inflamatoria, los dermatofitos geófilos y zoófilos despiertan en el huésped una reacción de hipersensibilidad de manera que el espectro de reacciones va desde una foliculitis pustulosa hasta el cuadro clínico que denominamos Querión de Celso, tumoración inflamatoria esponjosa con pelos quebrados y con orificios foliculares que emanan pus. Estas tiñas suelen ser diagnosticadas y tratadas equívocamente como piodermias con el riesgo de llegar a una alopecia definitiva por procesos inflamatorios cicatrizales.

El objetivo del presente trabajo es presentar la frecuencia de las tiñas inflamatorias del cuero cabelludo estudiadas en el Servicio de Diagnóstico Micológico "Aislamientos fúngicos de interés médico" de la FCEQyN (UNaM), las especies de dermatofitos involucrados y la predisposición según edad y sexo.

Durante el último quinquenio, fueron asistidos 137 pacientes con lesiones en cuero cabelludo, 32 de ellas inflamatorias. 73 de los pacientes fueron mujeres y 64 varones. Sus edades oscilaron entre 1 mes y 67 años de edad,

Las muestras se obtuvieron por raspado con bisturí del cuero cabelludo en la zona afectada. Se procesaron de acuerdo a técnicas micológicas tradicionales, la identificación de las especies fúngicas se realizó de acuerdo a las características morfológicas y fisiológicas de las cepas aisladas.

Se diagnosticaron 82 casos de tiña capitis, 22 de ellas de la forma clínica inflamatoria. Las tiñas inflamatorias encontradas, correspondieron al 69% de las lesiones purulentas de cuero cabelludo estudiadas. El 91% de los casos se presentó en el grupo etario comprendido entre los 1-10 años; 53% de los afectados fueron del sexo femenino y 47% del sexo masculino. Las especies fúngicas involucradas en la tiñas inflamatorias fueron *Microsporum canis* (72%), *Microsporum gypseum* (14%) y *Trichophyton mentagrophytes* (14%). Se desprende de los resultados que la forma clínica inflamatoria de la tiña capitis es de alta frecuencia y corresponde al 69% de las afecciones purulentas de cuero cabelludo. Afecta principalmente a niños menores de 10 años de edad, sin marcada diferencia respecto al sexo, y es causada principalmente por el dermatofito zoófilo *Microsporum canis*. Establecer el diagnóstico diferencial de la tiña capitis inflamatoria de otras afecciones alopécicas exudativas basándose únicamente en los signos clínicos resulta difícil, es preciso realizar el estudio micológico para verificar la presencia del hongo, orientar al tratamiento y aportar al estudio del perfil epidemiológico de estas afecciones.

TSH Y NIVELES DE HORMONAS TIROIDEAS EN EMBARAZADAS DE LA CIUDAD DE POSADAS-MISIONES

Mir, Claudia N.; López, Miryan S.; Ceballos, Blanca.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN).
Laboratorio de Alta Complejidad Misiones (LACMI). Parque de la Salud. Pdas, Mnes
Av. Mariano Moreno 1375.
E-mail: cnmir@yahoo.com.ar

Palabras clave: tiotropina, hormonas tiroideas, embarazo.

La tiotropina y las hormonas tiroideas tienen efecto fundamental sobre el metabolismo y el desarrollo del ser humano, especialmente durante el embarazo, ocurriendo cambios hormonales y metabólicos, que alteran los parámetros bioquímicos de la función tiroidea.

El objetivo fue determinar los niveles séricos de tiotropina (TSH), tiroxina total (T4T), tiroxina libre (T4L) y triyodotironina total (T3) para cada trimestre de la gestación en una muestra poblacional de mujeres embarazadas de Posadas-Misiones.

Estudio de tipo transversal descriptivo. Se incluyeron embarazadas, entre 18 y 40 años, sin antecedentes personales ni familiares de enfermedad tiroidea o enfermedad autoinmune y sin tratamientos que pudieran afectar la función tiroidea, provenientes del Servicio de Maternidad del Hospital de Autogestión Dr. Ramón Madariaga. Primer trimestre: 1-12 semanas, segundo trimestre: 13-28 semanas y tercer trimestre: 29-40 semanas. Se determinó TSH, T4T, T4L y T3 por quimioluminiscencia, en equipo ADVIA Centaur (SIEMENS). Se calculó $X \pm DS$. Valores recomendados de TSH: primer trimestre 0,1 a 2,5 uUI/ml y 0,3 a 3 uUI/ml en el segundo y tercer trimestre.

Se obtuvieron los siguientes resultados, para cada trimestre de gestación (*1er vs 2do/3er $p < 0,01$):

- Primero: TSH $1,75 \pm 0,89$ uUI/ml*; T4T $10,33 \pm 1,98$ ug/dl; T4L $0,96 \pm 0,14$ ng/dl y T3 $148,19 \pm 34,83$ ng/dl.

- Segundo: TSH $2,46 \pm 1,15$ uUI/ml*; T4T $11,00 \pm 2,41$ ug/dl; T4L $0,93 \pm 0,11$ ng/dl y T3 $178,00 \pm 39,95$ ng/dl.

- Tercero: TSH $2,88 \pm 1,27$ uUI/ml*; T4T $11,87 \pm 1,90$ ug/dl; T4L $0,98 \pm 0,11$ ng/dl y T3 $179,56 \pm 28,40$ ng/dl.

Los niveles encontrados de TSH y hormonas tiroideas fueron similares a otros trabajos publicados. En todos los trimestres se encontraron valores de TSH 20-30 % mayores a los recomendados. Los niveles de T3, T4T y T4L se mantuvieron durante la gestación.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CAPACITACIÓN CONTINUA EN ENFERMERÍA

Montenegro, Marcelina G; Centeno, Jorge H; Martinez, Ercilio M; Abasto, Jaime R; Anzuate, Rosa I; Avalos, José L; Blanco, Christian; Brand, Ana E; Galarza, Viviana d L; Rios, Elba I; Rios, Luis A; Yesa, Javier E; Cristaldo, Marta; Godoy, Yamila; Barboza, Jesica

Escuela de Enfermería. Facultad de Ciencias Exactas. Químicas y Naturales. UNaM.
López Torres3415. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: elbaisabelrios@yahoo.com.ar

Palabras Clave: enfermería, capacitación continua, educación.

Dada la importancia que tiene la capacitación continua en Enfermería para mejorar la práctica se inicia la presente investigación. El objetivo fue identificar qué factores influyen en la capacitación continua del personal de enfermería del Hospital Escuela de Agudos Dr. Ramón Madariaga en el mes noviembre del 2014. El estudio, es de tipo descriptivo, cuantitativo, corte transversal. La población estudiada fue el personal auxiliar de enfermería, enfermeros y licenciados en enfermería de la Unidad de Cuidados Intensivos, sector de internación de Nivel A Clínica Médica y Nivel B Cirugía. Se estableció que solo intervendrían el personal con más de 1 año de antigüedad en la profesión, el instrumento que se utilizó fue una encuesta de carácter cerrado. Los factores que influyen en la participación son complejos, y fueron clasificados en: factores personales, socioeconómicos e institucionales, también se tuvo en cuenta la edad, el nivel de formación, la antigüedad y el tipo de función que desarrolla en la Institución, por lo que conocer estos factores fue de suma importancia para que la planeación, promoción y las estrategias de enseñanza se adecuen a las necesidades de los participantes ya que la educación continua contribuye a la práctica de calidad en la atención de enfermería. Resultados: El Universo estudiado estuvo constituido por (102) el personal de enfermería. Los que respondieron a la encuesta fueron 71 (70%), de los cuales 58 (81,42%) sostienen que la institución promueve la capacitación y aún cuando esta no ofrece promociones, ascensos y/o becas expresados por 58 (81,42%) y a 52 (72,91%) se le descontó los días no trabajados por asistir a eventos científicos. Se observa que un gran número 54 (77,09%) concurre a capacitarse motivados por la actualización y el crecimiento personal

Entre los factores socioeconómicos de los que concurren a capacitarse 48 (68%) conforman una familia. El personal que poseen único empleo sin realizar horas extras 43 (60,42%), o dos empleos 21 (29,17%), concurren a las capacitaciones, no así las que poseen único empleo con horas extras 7 (10,41%).

Se comprobó también que la franja menor a 30 años 41 (58,34%) tiende a realizar mayor capacitación y le siguen las mayores de 40 años 19 (27,08%). En cuanto al nivel de formación 53 (75%) corresponde a enfermeros, 10 (14,58) licenciados y 7 (10%) auxiliares de enfermería. Del total del personal que se capacita, 65 (91 %) cumplen funciones asistenciales y de ellos el 59(83%) se encuentra en el rango con hasta 10 años de antigüedad en la profesión. Conclusiones En la presente investigación, se pudo concluir que a pesar de constatar que los factores institucionales no facilitan la realización de capacitación continua, un alto porcentaje participa de las mismas. Teniendo en cuenta que a priori representa un dato auspicioso desde el punto de vista del análisis de los recursos humanos, sería relevante llevar adelante estudios o investigaciones que permita medir el impacto en los usuarios; estos podrían generar datos que planteen ajustes en la capacitación continua, y de este modo contribuir a una práctica de enfermería de calidad y libre de riesgo.

SELECCIÓN DE CEBADORES DE RAPD-PCR PARA ESTUDIOS EPIDEMIOLÓGICOS EN CEPAS DE *STREPTOCOCCUS AGALACTIAE*

Novosak, Marina G.^{1,2}; Bobadilla Fernando J.^{1,2}; Laczeski Margarita E.^{1,2}; Pegels Eduardo R.¹; Oviedo Patricia N.¹; Quiroga Marina I.¹; Vergara Marta I.¹

¹ Cátedra de Bacteriología. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. ² Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. Ebe Reca" (InBioMis). UNaM. Ruta 12 Km 7/2 (3304) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: melaczeski@fceqyn.unam.edu.ar

Streptococcus agalactiae, *Streptococcus* del grupo B (SGB) de Lancefield, fue reconocido inicialmente por Nocard y Mollereau en el año 1887 como agente infeccioso de mastitis de ganado vacuno, de donde recibe su nombre. Actualmente continúa siendo la primera causa de infecciones severas invasivas en lactantes menores de tres meses. Meningitis, neumonía y sepsis son los principales cuadros en estos niños. Estas infecciones se describen como las más graves que puede sufrir un individuo en sus primeras horas de vida. Diversos estudios realizados sobre aislamientos de SGB con fines epidemiológicos se basan en técnicas de serotipificación, sin embargo, estos procedimientos tradicionales tienen un poder discriminatorio bajo. A lo largo de las últimas dos décadas, se han desarrollado técnicas moleculares orientadas al estudio de la diversidad genética entre organismos estrechamente relacionados, entre ellas amplificación aleatoria de ADN polimórfico (RAPD). La técnica de RAPD ha ganado amplia aceptación. Es un método accesible y sensible basado en el uso de cebadores arbitrarios para amplificar segmentos polimórficos de ADN. La etapa crítica en la técnica de RAPD-PCR es la selección de los cebadores apropiados que permitan diferenciar cepas de un microorganismo dado.

El objetivo de este trabajo fue realizar la puesta a punto de la técnica de RAPD-PCR utilizando cebadores descriptos en la literatura.

Se trabajó con cuatro cepas (dos relacionadas y dos sin relación epidemiológica). Se utilizaron los cebadores OPS11, OPB17 y OPB18 con la finalidad de seleccionar aquel con capacidad de discriminar entre cepas no relacionadas genéticamente. En este sentido, para evaluar la utilidad de cada cebador, se utilizó la fórmula Hunter y Gaston (1988) que devuelve el Índice de Discriminación (D). Un D mayor que 0,90 es necesario para la interpretación de resultados de tipificación confiables.

La reacción en cadena de la polimerasa se realizó con 50 ng μ L⁻¹ de ADN, obtenido a partir de la técnica de Sambrook modificada por Cariaga y Zapata, en un volumen final de 50 μ L conteniendo 1X de buffer de TaqADN polimerasa (10X: 500 mM de KCl; 100 mM Tris-HCl, pH 9,0 a 25°C; 1% Tritón[®]X-100), 100 mM de cada uno de los dNTPs; 0,4 mM de cada cebador y 2,5 U de la enzima TaqADN polimerasa (Inbio Highway, Argentina). Se utilizó una concentración de MgCl₂ de 2,5 mM, siendo las condiciones de ciclado las siguientes: 5 min a 94°C; 40 ciclos de: 1 min a 94°C, 1 min a 36°C y 1 min a 72°C; 5 min finales a 72°C. La corrida electroforética se realizó en gel de agarosa al 1,2% a 100 V, durante 3 h. Los geles fueron teñidos con GelRed[®], en cuba electroforética con posterior observación de las bandas en transiluminador UV.

Los resultados obtenidos permiten la selección del cebador OPS11 con D=1. Con los cebadores OPB17 y OPB18, no fue posible discriminar patrones que fueran concluyentes para su utilización en estudios epidemiológicos. Para ambos cebadores se obtuvo D=0,84.

En conclusión la puesta a punto se logró utilizando el cebador OPS11 el cual será utilizado para estudios epidemiológicos en cepas de SGB utilizando RADP-PCR.

SEROPREVALENCIA DE INFECCIÓN POR LEISHMANIASIS VISCERAL CANINA EN CONCEPCIÓN DE LA SIERRA, MISIONES

Parafieniuk, Sergio A; Deschutter, Enrique J; Silva, Gustavo A; Gutiérrez, Mariana N; Piris Da Motta, Marcial R; Díaz Alarcón, Ricardo G
Cátedra de Parasitología. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Av. Mariano Moreno 1375. Posadas (3300), Misiones. Argentina.
E-mail: sergiopf@outlook.com.ar

Palabras clave: leishmaniasis visceral, epidemiología, perros, tests serológicos.

Las leishmaniasis engloban a un grupo de enfermedades parasitarias de transmisión vectorial, producidas por el género *Leishmania*, que afectan al ser humano y otros vertebrados, y en las que los perros actúan como reservorio. La detección de la infección canina por *Leishmania*, es de importancia en el control y en la vigilancia de la leishmaniasis visceral humana canina (LVC) y humana.

Los objetivos del estudio fueron determinar la frecuencia de LVC en perros de Concepción de la Sierra, describir la asociación entre la presencia de anticuerpos anti-*Leishmania* y síntomas frecuentes en canes infectados, y establecer la concordancia entre las técnicas de inmunofluorescencia indirecta e inmunocromatografía rk 39.

Los canes fueron seleccionados de modo consecutivo en el marco de una campaña de vacunación antirrábica entre los propietarios que aceptaron por escrito, mediante consentimiento informado, que se obtuviera una muestra de suero de sus mascotas (para realizar las pruebas diagnósticas de leishmaniasis canina) y que fueran sometidas a la evaluación del estado de salud por un profesional veterinario. Los canes fueron clasificados según los signos observados en sintomáticos y asintomáticos y los datos clínicos y epidemiológicos de interés cargados en una ficha creada para tal fin. Se emplearon dos técnicas serológicas para el diagnóstico de laboratorio: inmunofluorescencia indirecta (IFI) y test inmunocromatográficos rk39. La definición de caso positivo se correspondió con lo sugerido por OPS para perros infectados, es decir con al menos una prueba serológica reactiva. Para IFI el valor de corte establecido fue 1/80, los sueros se consideraron reactivos a partir de esta dilución o mayor.

Se estudiaron 118 canes encontrándose una frecuencia de infección por *Leishmania* del 14.4% (IC 95 %: 8,6 - 22 %). Ninguno de los canes fue trasladado desde o hacia C. de la Sierra en los últimos 2 años. De la evaluación clínica 42 (35,5%) perros fueron clasificados como asintomáticos. De los 76 sintomáticos (64,5%) los signos clínicos más frecuentes observados fueron: onicogrifosis, adenomegalia, signos dérmicos y letargia. El estudio mostró asociación estadísticamente significativa entre la presencia de signos clínicos y los resultados serológicos positivos. La concordancia entre las técnicas de laboratorio fue del 96%.

La seroprevalencia (14,4%) de leishmaniasis visceral canina sumado a que los canes nunca fueron transportados desde o hacia C. de la Sierra en los últimos 2 años indicaría el carácter endémico de esta patología en la localidad. La elevada concordancia observada entre las técnicas podría indicar la utilidad de la inmunofluorescencia indirecta en los estudios de infección canina por *Leishmania*, hecho no considerado al presente por el Programa Nacional de Leishmaniasis en Argentina.

El trabajo brinda la primera información sistematizada que evidencia una presencia importante de casos de leishmaniasis canina en Concepción de la Sierra, hecho que podría resultar de soporte y apoyo a futuras investigaciones.

PREVALENCIA DE *TRICHINELLA SP.* EN CARNES PORCINAS COMERCIALIZADAS EN EL MERCADO CONCENTRADOR DE POSADAS. ESTUDIO PILOTO⁶

Payes Monzón, Federico C.¹; Cantero Juan M.¹; Capaccio Pablo N.¹; Centeno Jorge²

¹Laboratorio de Alimentos, Dirección de Saneamiento Ambiental. Ministerio de Salud Pública de Misiones. Lavalle 5377. (3300)

²Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: palmargrande@hotmail.com

Palabras Clave: *Trichinella spiralis*, Porcinos, Vigilancia Sanitaria.

En los últimos años el consumo de carne de cerdo en Argentina denota un incremento sostenido. En Misiones, gran parte de la producción proviene de unidades familiares rurales que abastecen al mercado interno. La Triquinosis es una zoonosis cuyo agente es un parásito, *Trichinella spiralis* y está ligada con la producción porcina. Su contagio humano se produce principalmente por ingestión de carne cruda o mal cocida de cerdo o sus derivados. La mayor incidencia de la enfermedad estaría vinculada al aumento de fuentes de infección, debido a malas prácticas pecuarias. A la fecha, en la provincia no se conoce la situación epidemiológica de *Trichinella spiralis* en carnes de cerdos ni las características generales de la producción primaria. Cobra importancia previamente a encarar un estudio epidemiológico de magnitud territorial, realizar una prueba piloto para validar el procedimiento.

Los objetivos del estudio piloto fueron validar el procedimiento para la determinación de la prevalencia de *Trichinella spiralis* en carnes de cerdo destinadas a la comercialización en el Mercado Concentrador de Misiones, y la caracterización de la producción primaria de las carnes infectadas por *Trichinella spiralis*.

Para la ejecución de este estudio descriptivo de corte transversal, se recolectaron muestras (muestreo no probabilístico) de cerdo desde el Mercado Concentrador de Posadas (MCP) previo a su comercialización y se remitieron al Laboratorio de Alimentos del Ministerio de Salud Pública donde se procesaron en busca del parásito siguiendo la técnica de digestión de muestras agrupadas y remitiendo dentro de las 48 hs los resultados al MCP para liberar la venta de las carnes libres de *Trichinella* o decomisar para su destrucción las carnes infectadas, estipulando en estos casos la visita posterior a granjas de producción porcina para realizar una encuesta para la caracterización productiva. Los datos se procesaron mediante Epi Info 7. Durante los meses de julio y agosto de 2015 contemplados para esta prueba piloto se procesaron 54 muestras de carnes de cerdos, no observándose en ninguna de éstas resultados positivos (frecuencia de 0%). Por tal motivo no se realizaron actividades en terreno para la caracterización de la producción primaria.

Estos resultados contribuyeron a estandarizar los procedimientos de toma y remisión de muestras al Laboratorio, la técnica diagnóstica y el envío de informes al centro comercializador. No se pudo validar la encuesta para la caracterización primaria por lo expuesto anteriormente. Se estima que la replicación de esta metodología, de manera intensiva durante un año, arrojará resultados que contribuirán al conocimiento epidemiológico regional sobre la Triquinosis, además de brindar un control sanitario previo a la comercialización de estas carnes, de modo de optimizar las estrategias sanitarias preventivas, evitando la transmisión de esta zoonosis a la comunidad.

⁶ El presente trabajo de investigación es financiado por una beca a nivel servicios de salud, categoría iniciación, otorgada por el Ministerio de Salud de la Nación a través de la Comisión Nacional Salud Investiga.

SUSCEPTIBILIDAD ANTIMICROBIANA Y DETECCIÓN FENOTÍPICA DE B-LACTAMASAS EN *PSEUDOMONAS* SPP. DE ORIGEN AMBIENTAL

Quiroga Zingaretti, Adriana E.; Oviedo, Patricia N.; Pegels, Eduardo R.; Almeida, Valeria M.; Laczeski, Margarita E.; Quiroga, Marina I.

Cátedra de Bacteriología. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Av Mariano Moreno 1375. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: ariadna1301@hotmail.com

Palabras Clave: *Pseudomonas spp*, carbapenemen, resistencia.

Siendo los β -lactámicos la familia de antibióticos más utilizada en la práctica clínica, es de importancia conocer no solo la diseminación de su resistencia en cepas hospitalarias sino también la búsqueda de reservorios ambientales.

Pseudomonas spp., microorganismo con amplia distribución en el ambiente ha demostrado poseer adaptabilidad frente a la presión ejercida por el uso indiscriminado de antibióticos. Muchas de estas cepas portan determinantes de resistencia tales como β -lactamasas de espectro extendido (BLEE), carbapenemasas (metalo- β -lactamasas, KPC, variantes de GES y otras), entre otros mecanismos enzimáticos, que tienen un impacto directo sobre el medioambiente y la salud humana.

Con la finalidad de identificar posibles reservorios de determinantes de resistencia, se estudiaron 119 cepas de *Pseudomonas spp* recuperadas de ambientes no hospitalarios: suelo, agua y alimentos.

Se determinó la concentración inhibitoria mínima de las cepas por el método de dilución en agar, a imipenem (IMP), meropenem (MER) y ceftazidima (CAZ), según normas y puntos de corte del *Clinical & Laboratory Standards Institute* (CLSI). Para realizar los ensayos fenotípicos, se seleccionaron aquellas cepas que mostraron resistencia o susceptibilidad intermedia a los antibióticos mencionados. Para la detección fenotípica de la producción de KPC se utilizó la prueba de sinergia con discos de IMP y MER frente a ácido borónico. Para la detección fenotípica de BLEE se utilizaron discos de CAZ y CAZ-clavulánico, según recomendaciones del CLSI.

La CIM₉₀ a IMP, MER y CAZ de los 119 aislamientos fue $\geq 0,5$ $\mu\text{g/ml}$ (rango: $\leq 0,25$ – ≥ 16 $\mu\text{g/ml}$), $\geq 0,25$ $\mu\text{g/ml}$ (rango: $\leq 0,25$ – ≥ 16 $\mu\text{g/ml}$), y ≥ 2 $\mu\text{g/ml}$ (rango: $\leq 0,5$ – ≥ 32 $\mu\text{g/ml}$), respectivamente.

De los aislamientos, 5,8 % fueron resistentes solo a IMP, 44,5% solo a MER, y 17,6% a ambos antimicrobianos. De las 78 cepas (65,5%) resistentes a IMP y/o MER, 27 (34,6 %) dieron un ensayo fenotípico positivo con ácido borónico (observación de sinergia) que podría indicar la probable presencia de KPC. La mayoría de los aislamientos que evidenciaron este fenotipo fueron resistentes a solo un carbapenem.

Veintiún (21) cepas fueron resistentes a CAZ (17,6 %). Ninguno de estos aislamientos mostró fenotípicamente la presencia de BLEE.

Los resultados obtenidos muestran que: 1) la resistencia a carbapenemes y cefalosporinas de 3^o generación (CAZ) se ha difundido a cepas de *Pseudomonas spp* ambientales, 2) esta resistencia podría deberse a la producción de enzimas de impacto clínico, 3) los ensayos fenotípicos con ácido borónico deberían ser corroborados por biología molecular ya que podrían tratarse de enzimas distintas a KPC (tipo AmpC, por ejemplo) y 4) los ensayos fenotípicos deberían ser realizados utilizando ambos carbapenemes (IMP y MER).

RESISTENCIAS A NUEVOS ANTIVIRALES DE ACCIÓN DIRECTA EN AISLADOS CLÍNICOS DEL VIRUS DE LA HEPATITIS C

Salvatierra, Karina A.¹; López-Labrador, F. Xavier^{1,2}.

¹Virología, Area de Genómica y Salud, Centro Superior de Investigación en Salud Pública (CSISP-FISABIO), Conselleria de Sanitat, Valencia, España. ²Centro de Investigación Biomédica en Epidemiología y Salud Pública (CIBER-ESP), ISCIII, España.

E-mail: kariales@gmail.com

Palabras clave: resistencia, antivirales, hepatitis C.

Es importante determinar la variación natural del genoma del virus de la hepatitis C (VHC) para evaluar las mutaciones de resistencia (RAV) a los antivirales de acción directa (AAD), y su posible impacto en el tratamiento con nuevos AAD en pacientes con infección crónica por VHC naïve a tratamientos, para prevenir potenciales fallos terapéuticos y optimizar los futuros regímenes terapéuticos, escogiendo los AAD más adecuados para cada caso.

Este estudio tiene como objetivo analizar la variabilidad en el gen de la proteasa NS3 y la polimerasa NS5B del VHC (diana de AAD) en distintos aislados naturales del subtipo 1b obtenidos de pacientes con infección crónica, partiendo de la hipótesis de que ya se encuentran en circulación virus resistentes a estos nuevos fármacos.

Los genes completos de la proteasa NS3 y de la polimerasa NS5B del VHC se secuenciaron mediante química Sanger en aislamientos de 60 pacientes (VHC-1b), y en diez de ellos, los productos de PCR fueron clonados y secuenciados (promedio de 30 clones por paciente/región), para la detección de variantes minoritarias.

La secuenciación Sanger convencional detecta variaciones entre pacientes en varios sitios de la proteasa y polimerasa, incluyendo RAVs (en su mayoría a inhibidores no nucleosídicos, INN). No se encontraron mutaciones mayoritarias de resistencia a boceprevir o telaprevir o inhibidores de la polimerasa nucleosídicos (IN) por Sanger o por secuenciación clonal. Por el contrario, las RAVs no detectadas por Sanger fueron detectadas por clonación; y por clonación se identificó tanto todas las variaciones encontradas por Sanger como también nuevas variaciones.

La secuenciación de Sanger es adecuada para detectar las principales RAVs (principalmente a INN), pero el análisis de clonación es más sensible y detecta mutantes minoritarios de la proteasa y polimerasa del VHC en varias muestras.

INGESTA DE SODIO Y POTASIO EN ALUMNOS UNIVERSITARIOS DE LA PROVINCIA DE MISIONES

Sánchez Boado, Lucila; Tacconi, Ornela; Sosa, Marisol D.; Brumovsky, Luis A.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. (UNaM) Félix de Azara 1552. (3300)
Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: lucilasboado@hotmail.com

Palabras clave: sodio, potasio, enfermedades cardiovasculares, presión arterial

La OMS y la FAO recomiendan el consumo de menos de 5 g de sal/día (2 g de sodio). La ley 26.905 de "Reducción del consumo de sodio" promueve también la disminución del contenido de sodio de los alimentos procesados, siendo la disminución del consumo de sal uno de los medios más rentables para reducir la hipertensión. La Segunda Encuesta Nacional de Factores de Riesgo para Enfermedades no Transmisibles (ENFR, 2011) encontró que las provincias con mayor el agregado de sal fueron Ciudad Autónoma de Buenos Aires (32,7 %) y La Rioja (30,1 %), mientras que Formosa (11,0 %), Misiones (12,1 %) y Jujuy (15,7 %) fueron las que registraron menor agregado de sal. La relación de ingesta sodio/potasio es un factor de mayor relevancia en la predicción de un evento cardiovascular respecto al sodio o potasio por sí solos. El objetivo de este trabajo fue calcular la ingesta promedio de sodio y potasio alimentario mediante su medición en la orina de 24 horas y evaluar su relación con otros factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares (ECV) como presión arterial e Índice de Masa Corporal (IMC) elevados.

Se estudiaron 60 alumnos de la cátedra de Bromatología y Nutrición y Nutrición Básica, de entre 22 y 26 años, aparentemente sanos. Se midió la eliminación de sodio y potasio en orina de 24 h, peso, altura y presión arterial. Los valores deseados fueron: sodio < 2 g/día; potasio > 1,6 g/día; IMC < 25 y presión arterial sistólica < 120 mm de Hg. Se midió la eliminación de sodio y potasio en orina de 24 hs. Se recogió la orina de 24 h entre las 8 h de un día y las 8 h del siguiente, según protocolo sugerido por OPS. Se realizó un recordatorio de los alimentos consumidos durante las 24 horas de recolección de orina. La ingesta total de sodio se calculó considerando que se absorbe el 98 % del sodio ingerido y que se elimina por orina el 93 % del sodio absorbido y el potasio como que se elimina el 100 % de lo ingerido. Se midió el sodio y potasio urinario con un fotómetro de llama marca Crudo Caamaño modelo Crudo Ionometer. Se calcularon los índices de masa corporal (IMC) con la fórmula: $\text{peso (kg)}/\text{altura}^2 \text{ (m)}$. Los Resultados obtenidos indican que el 82 % de la población consume más de 2 g sodio/día, con un promedio de 3,19 g sodio/día (8 g de sal); el 20 % de la población posee IMC > 25 y el 73 % de la población presenta presión arterial elevada. El 65 % de la población presenta elevado el consumo de sal y la presión arterial. El 20 % de la población presenta elevado el IMC y la presión arterial; el 18,3 % de la población presenta elevado el IMC y el consumo de sodio. El 18,3 % de la población presenta elevado el consumo de sal, la presión arterial y el IMC. El 31,6 % de la población consume cantidades adecuadas de potasio y sólo el 1,6 % consume cantidades adecuadas de sodio y potasio conjuntamente. El promedio de consumo de potasio es de 1,41 g/día. Se encontró relación estadísticamente significativa entre la población con elevado consumo de Na y la que tiene elevada PAS ($p < 0,0294$; y $r = 0,28142$). Se observa que el 82 % de la población estudiada consume sal por encima de los valores aconsejados, con una fuerte asociación a presión arterial elevada (65 %) acompañado de un pobre consumo de potasio, lo que indica un desbalance nutricional. El elevado consumo de sodio y la alta relación Na/K ingeridos de continuarse en el tiempo podrían tener implicancia en la salud cardiovascular a futuro en la población estudiada.

CARACTERIZACIÓN DE PRODUCTOS INTERMEDIOS DE EXTRACTO DE *PSIDIUM GUAJAVA* L. Y DE SUS COMPRIMIDOS

Schöninger, Andrea C.; Kramer, Fernando L.; Stein, Mercedes L.; Roa, María C.; Lloret, María A.

Farmacotecnia I; Farmacotecnia II. Módulo de Farmacia y Bioquímica. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Mariano Moreno 1375 (3300) Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: mariaroafarm_875@hotmail.com

Palabras Clave: *Psidium guajava* L., extracto pilular, productos intermedios, compresión.

En nuestra sociedad es una práctica habitual el consumo de preparados a partir de plantas medicinales. Teniendo en cuenta que su elaboración es ajena al circuito de los medicamentos, se consideró necesario proponer una forma farmacéutica a partir de la droga vegetal, como así también las pautas de elaboración que satisfagan los mínimos requisitos de calidad y reproducibilidad en la preparación del producto de uso medicinal.

El objetivo del trabajo fue obtener un granulado (producto intermedio) de características físico mecánicas adecuadas para la compresión a partir de extracto pilular de guayaba.

Se utilizaron hojas de *P. guajava* L. recolectadas en el paraje Santa Inés, Garupá, Misiones. Las hojas fueron desecadas a temperatura ambiente por 7 días, y luego en estufa a 50°C, hasta peso constante. Se pulverizaron con molino a cuchillas tipo Willey, y se tamizaron por malla N° 40. La droga molida se lixivió con solución hidroalcohólica de 50°, con posterior concentración en rotavapor en un baño maria a 60°C y secado en estufa a 50°C hasta consistencia pilular. Con el fin de llevar el extracto pilular a un estado de polvo granular adecuado para la compresión, se plantearon diferentes formulaciones conteniendo 50% del extracto pilular de guayaba y 50% de excipientes, solos o asociados (lactosa monohidrato, celulosa microcristalina PH 101, almidón de maíz). Las formulaciones se granularon por vía húmeda, se secaron y calibraron por tamiz N° 10. Sobre los productos intermedios secos obtenidos se ensayaron características organolépticas, granulométricas (tamaño y forma de los gránulos) y fisicomecánicas (densidad aparente, ángulo de reposo, compresibilidad). Se utilizó como lubricante para la compresión estearato de magnesio. Los comprimidos obtenidos con una comprimidora monopunzón se caracterizaron por medición de parámetros farmacotécnicos según FA7 (diámetro, espesor, dureza, friabilidad y disgregación).

Se obtuvieron productos intermedios con partículas de color marrón claro y olor aromático propio de la especie y leve sabor dulce; de formas principalmente redondeadas y escamosas; que atraviesan un tamiz N° 1,4 con apertura de malla de 1.4 mm; fluidez adecuada (densidad aparente vibrada entre 0,38 y 0,50 g/ml; ángulo de reposo entre 15° y 22°, y compresibilidad medida como relación de densidad aparente sin vibrar y vibrada entre 5,2% y 11,5%). Los comprimidos para las diferentes formulaciones arrojaron valores de diámetro entre 13,06 y 13,28 mm, espesor entre 5,08 y 5,60 mm y dureza entre 3,7 Kp y 7,8 Kp. Friabilidad menor a 0,5% y desintegración promedio 30 minutos, salvo una formulación que desintegró en más de 60 minutos. Se obtuvieron productos intermedios con buena performance para la compresión y comprimidos con propiedades farmacotécnicas aceptables. Podemos concluir sobre la base de los resultados que sería factible vehicular los ingredientes activos extraídos de *P. guajava* en formas sólidas orales. Para optimizar la formulación sería necesario en estudios posteriores estandarizar los extractos de partida y hallar la dosis adecuada para la acción biológica deseada.

FACTORES DE RIESGO EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO. UN ESTUDIO DESCRIPTIVO

Valdez José R., Flores Rubén, Geliot Gabriela, González Edith, Ayala Zunilda, Bornett Mariana, Aguilera Laura, Garcia Patricia, Benítez Jesica, Okseniuk Valentina, Cáceres Carina, Silva Laura, Hackbart Silvia, Duarte Marcela, Silva Gastón, Fernández de la Puente Graciela.

Laboratorio Químico, Dirección General de Policía Científica. Policía de Misiones.
Email: gracieladelapuente@gmail.com

Palabras clave: Accidentes de tránsito, alcohol, factores de riesgo.

Argentina posee uno de los índices más altos de mortalidad por accidentes de tránsito (AT), reconociéndose entre los principales factores de riesgo la velocidad excesiva, el mal estado del vehículo o vía, condiciones climáticas adversas, experiencia del conductor, sueño o fatiga, uso del celular e ingesta de alcohol antes de conducir; ésta última es considerada como una de las causas más importantes, ya que disminuye la capacidad psicomotriz para la conducción, afectando la visión, el cálculo de distancias, la capacidad de reacción, entre otras.

Analizar las frecuencias de variables involucradas en los accidentes de tránsito registrados durante el periodo Enero-Diciembre 2014, dentro de los departamentos Capital y Candelaria de la provincia de Misiones.

Se examinaron los registros de alcoholemias en involucrados en AT durante el periodo Enero-Diciembre 2014, requeridas a la Policía Científica dentro las jurisdicciones pertenecientes a las Unidades Regionales que comprenden Posadas hasta Avenida Quaranta y la definida desde Avenida Quaranta hasta Garupá y Candelaria. Las determinaciones fueron realizadas mediante método electroquímico usando un etilómetro Drager 7510 y mediante el método titulométrico de Winnick. Se determinaron las frecuencias de las variables de interés: presencia de alcohol, género, franja horaria, edad, vehículos involucrados, jurisdicciones policiales y casos fatales. Se identificaron como posibles factores de confusión: la ocurrencia de accidentes sin intervención policial, conductores que no acceden al examen de alcohol o están en estado de inconciencia, o hayan escapado del lugar del hecho, y días de la semana. Los datos fueron obtenidos de los registros del Laboratorio Químico de la Dirección General de Policía Científica y analizados mediante Statgraphics Centurión XVI.

Se realizaron 2259 test de alcoholemia, observando una relación de 8,5 hombres por cada mujer implicada. El mayor registro de AT fue entre las 20 a 24h (28%); siendo los automóviles (49%) y motocicletas los principales involucrados (43%). Se observa la mayor frecuencia de casos en la zona comprendida entre calles Mitre – Tierra del Fuego – Quaranta – Lavalle (19%), y en la región comprendida por Av. Quaranta – Alicia M. de Justo – Cabo de Horno – Ruta 12 (9,5%). El grupo etario predominante se observó entre 26-35 años (30%). El 90% de los test de alcoholemias resultaron negativos, mientras que el 81% de los individuos que presentaron niveles de alcohol en sangre, arrojaron valores entre 0,5-2,49 g/l. Se registraron 11 (<1%) víctimas fatales, de ellos 4 (36%) arrojaron valores de alcohol positivos (entre 0,84 y 1,43 g/l).

En el periodo evaluado observamos diferencias en las variables de interés, útiles para la prevención de AT, por lo que consideramos necesario continuar con la vigilancia poniendo énfasis en la eficacia de las políticas locales y provinciales relacionadas con el control.

COMPROMISO DE SERVICIO MICOLÓGICO UNIVERSITARIO. EXPERIENCIAS DE QUINCE AÑOS EN EL DIAGNÓSTICO DE MICOSIS SISTÉMICAS

Vedoya, María C.; Velázquez, E.; Sosa, Vanesa M. E.; Chade Miriam E.; Thea Ana E.; Villalba C.; Soto, Claudio P; Almada, Ana C.; †Medvedeff, Martha G.; Mereles Rodríguez, B. E.

Laboratorio de Micología. Servicio de Extensión y Vinculación Universitario. Programa de Micología (ProMic). Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales (UNaM). Mariano Moreno 1375. Posadas. Misiones. Argentina.
E-mail: celina.vedoya@gmail.com

Palabras clave: servicio universitario, diagnóstico, micosis sistémicas

La cátedra de Micología de la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales (UNaM), funciona como centro de referencia jurisdiccional en diagnóstico micológico, catalogado por la Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud (ANLIS) "Dr. Carlos Malbrán"; prestando un servicio universitario -"Aislamientos Fúngicos de Interés Medico"- que compromete el trabajo de docentes investigadores y donde alumnos avanzados de la carrera de bioquímica adquieren competencias. En el quehacer del mencionado servicio se estudian muestras de pacientes con sospecha de micosis sistémicas. Las infecciones sistémicas por hongos son cuadros difíciles de reconocer, ya que tanto los síntomas como los signos clínicos son, a menudo, inespecíficos; siendo el laboratorio un sólido soporte para el diagnóstico certero de estas afecciones.

El objetivo de este trabajo fue determinar la frecuencia diagnóstica de las micosis sistémicas en el mencionado servicio, durante 15 años (Enero 2000- Diciembre 2014).

De la revisión retrospectiva de datos epidemiológicos de 3.275 pacientes con sospecha clínica de afección sistémica fúngica, de 1 a 100 años de edad, internados y ambulatorios; de ambos sexos, se diagnosticaron 6,3% (205/3.275) micosis sistémicas. El ámbito territorial de análisis comprendió fundamentalmente la provincia de Misiones, zonas limítrofes de la provincia de Corrientes y departamento de Itapúa (República de Paraguay). Se utilizó como metodología procedimientos micológicos clásicos -observaciones microscópicas directas y cultivos- y métodos inmunológicos para la detección de anticuerpos y determinación de antígenos fúngicos.

Del análisis de la frecuencia de agentes etiológicos, sobre el total de 205 micosis sistémicas diagnosticadas; se observó que *Cryptococcus neoformans* complex, ostentó el mayor porcentaje 26%(54/205); seguido por *Paracoccidioides brasiliensis*, que fue hallado en un 24% (49/205) y por *Histoplasma capsulatum*, que estuvo involucrado en treinta nueve ocasiones como agente etiológico, constituyendo un 19% (39/205). No menos importante fue el comportamiento oportunista de hongos filamentosos del género *Aspergillus*, *Fusarium* y *Rhizopus* y el compromiso en infecciones sistémicas de levaduras del género *Candida*; quienes representaron un 31%(63/205).

Estos hallazgos son de utilidad para la salud pública regional, estudios epidemiológicos que deberían mantenerse en el tiempo. Dado que son de interés para la casuística de la zona y para la unificación de criterios clínico-epidemiológicos. Además hay que mencionar que este trabajo exterioriza el compromiso social de la Universidad con el medio; no solo en el diagnóstico micológico sino también en la generación de relaciones de cooperación con la salud pública regional. Además de lograr una aproximación de alumnos involucrados a los problemas de salud de la región, a la adquisición de competencias, a la formación en valores éticos y de responsabilidad social.

MICOSIS EN PACIENTES CON TRASPLANTE DE ÓRGANO SÓLIDO

Velázquez, Ernesto; Sosa, Vanesa M. E.; Soto, Claudio P; Almada, Ana C.; Chade Miriam E.; Mereles Rodríguez, Beda E.; Vedoya, María C.

Laboratorio de Micología. Servicio de Extensión y Vinculación Universitario. Programa de Micología (ProMic).

Módulo de Bioquímica y Farmacia. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales Universidad Nacional de Misiones.

Av. Mariano Moreno 1375. 3300. Posadas. Misiones. Argentina.

E-mail: micologia@fceqyn.unam.edu.ar, ernestovelazquez@fceqyn.unam.edu.ar

Palabras clave: micosis, trasplante, órgano sólido.

El rechazo del órgano y las infecciones, son las dificultades principales en el paciente sometido a trasplante de órgano sólido (TOS). El TOS constituye en la actualidad una opción terapéutica en muchas enfermedades humanas. Las infecciones fúngicas son la tercera causa de infección en el trasplantado de órgano sólido, después de las infecciones bacterianas y víricas, los factores que determinan las micosis son: la exposición epidemiológica del paciente trasplantado y el estado neto de inmunosupresión. Los nuevos esquemas inmunosupresores han disminuido el riesgo de rechazo; sin embargo, las infecciones fúngicas siguen siendo una complicación de alta morbilidad y mortalidad, en estos pacientes.

El objetivo de este trabajo fue determinar la frecuencia diagnóstica de las micosis en pacientes con TOS y conocer los agentes etiológicos implicados.

Las muestras fueron procesadas por estudios micológicos clásicos –observación microscópica directa, morfología macro y microscópica cultivos- y métodos inmunológicos para la detección de anticuerpos y antígenos fúngicos.

De la revisión retrospectiva de datos epidemiológicos de pacientes con TOS, derivados al laboratorio de micología de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones, desde febrero 2013 a agosto 2015; internados, de ambos sexos, se diagnosticaron 5 micosis lo que corresponde a un 33% (5/15).

Las micosis diagnosticadas se debieron a especies del complejo *Cryptococcus neoformans* (2/5), *Histoplasma capsulatum* (2/5) y *Candida glabrata* (1/5).

Dada que la prevención de las infecciones causadas por hongos no está generalizada, en pacientes con TOS y siendo la medida más recomendada la de mantener las áreas de trasplante protegidas de inóculos masivos; cobra importancia el diagnóstico precoz y la vigilancia sanitaria periódica.

CALIDAD HIGIÉNICO SANITARIA DE VERDURAS COMERCIALIZADAS EN EL MERCADO CONCENTRADOR DE POSADAS-MISIONES

Ybarra, Liliana R.; Bordenave, Sylvia A.; Duce, Jorge A.; Borszcz, Ruth A.

Laboratorio de Microbiología de Alimentos y Biotecnología "Dr. Fernando O. Benassi"
Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. UNaM
E-mail: lilianaybarra95@gmail.com

Palabras clave: verduras, calidad higiénica sanitaria, mercado concentrador.

En los últimos años el gobierno de la Provincia de Misiones, con el objeto de desarrollar la producción frutihortícola de la región, incentivó la formación de ferias regionales para la venta de productos obtenidos en las chacras. En una segunda etapa, con el objeto de mejorar la calidad higiénico sanitaria de la producción, instaló un Mercado Concentrador en la ciudad de Posadas, Misiones; el cual se abastece regularmente de verduras provenientes de municipios como: Villa Lanús, Candelaria, Olegario Víctor Andrade, Santa Ana, Santo Pipó, Corpus y Gobernador Roca entre otros, que conforman la cuenca productiva.

En este trabajo se investigó la calidad higiénico sanitaria de verduras de hoja: lechuga de diversas variedades, rúcula, berro, achicoria, espinaca, entre otras, durante los años 2014/15. Para ello se realizó un muestreo tipo Survey en el sector frutihortícola del Mercado Concentrador, obteniéndose muestras de verduras de diferentes municipios de la provincia, a las cuales se les realizó las siguientes determinaciones microbiológicas: recuento de bacterias aerobias mesófilas totales, coliformes totales y termotolerantes, determinación de presencia de *Escherichia coli* y recuento de hongos y levaduras.

Se analizaron 93 muestras de verduras de hoja de diferente procedencia, detectándose presencia de *E. coli* en 5 % de las muestras. Los recuentos promedio de bacterias aerobias mesófilas totales fueron superiores a 10^4 UFC/g, en tanto los coliformes totales 10^3 UFC/g, los coliformes termotolerantes 10^2 UFC/g y hongos y levaduras 10^4 UFC/g.

Los resultados encontrados indican una contaminación propia del suelo en el que fueron cultivadas, por otra parte la higiene previa a su comercialización no es adecuada, a pesar de que los productos se encuentran relativamente limpios en apariencia. No obstante, y en función de la baja detección de colonias de *E. coli* en las muestras, se puede deducir un adecuado uso de aguas de riego y abonos en la producción.

Analizando las muestras y teniendo en cuenta su procedencia o variedad, no se encontró disparidad en los resultados, observándose en cambio, una gran variación de los mismos en función de las temperaturas y las precipitaciones.

En resultados obtenidos en trabajos anteriores realizados con lechugas comercializadas en el Mercado Central de Misiones, los valores de recuentos en las muestras actuales han disminuido: aerobios mesófilos totales de 10^5 a 10^4 , coliformes totales de 10^4 a 10^3 , manteniéndose el orden en los coliformes termotolerantes. Como conclusión final, se recomienda el lavado minucioso de las verduras con agua potable, previo a su consumo.

INFECCIÓN POR VIRUS PAPILOMA HUMANO TIPO 16 Y 18 EN MUJERES DEL ECUADOR⁷

Bedoya Pilozo, C^(1,2); Medina, L⁽²⁾; Espinosa, M⁽¹⁾; Sánchez, M⁽¹⁾; Parrales, J⁽¹⁾; Molina, D⁽¹⁾; Ibarra, A⁽¹⁾; Quimis, M⁽¹⁾; España, K⁽¹⁾; Párraga, K⁽²⁾; Chedraui, P⁽³⁾; Escobar, S⁽³⁾; Loja, R⁽³⁾; Ramirez, C⁽³⁾; Espinoza, A⁽³⁾; Livia, C⁽⁴⁾; Alemán, Y⁽⁴⁾; Soto, Y⁽⁴⁾; Kouri, V⁽⁴⁾; Gavilanes Herrera, A⁽¹⁾; Moreno Vallejos, SP⁽⁵⁾; Moreno Navas, JC⁽⁵⁾; Cornejo Leon, F⁽⁵⁾; Liotta DJ⁽⁶⁾. Badano, I^(6,7,8).

1) Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública (INSPI). Julián Coronel 905. Guayaquil, Ecuador; 2) Escuela Politécnica del Litoral. Guayaquil. Ecuador. 3) Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Ecuador. 4) Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kouri", Cuba. 5) Empresa Pública YACHAY, Quito, Ecuador. 6) LaBiMAP. FCEQyN. UNaM. 7) Investigador Prometeo - Yachay EP; Investigador Prometeo - INSPI; 8) CONICET-Argentina.

E-mail: inesbadano@gmail.com

Palabras Clave: cáncer de cuello de útero, Ecuador, Meta análisis.

En Ecuador, el cáncer de cuello de útero ocupa el primer lugar en frecuencia en mujeres de 15-44 años, con una tasa de incidencia de 28,2/100,000. Según la HPV Information Centre, no existen datos de prevalencia tipo-específica de infección por Virus Papiloma Humano tipo 16 y tipo 18 para el país. En este contexto el Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública del Ecuador, trabaja en el establecimiento de la línea de base oficial de prevalencia de HPV para el país.

El objetivo del presente trabajo fue determinar la prevalencia tipo-específica de HPV16 y HPV18 (HPV16/18) en mujeres del Ecuador. La información obtenida fue comparada con reportes previos, mediante revisión sistemática y meta-análisis.

Análisis Molecular: Se analizaron muestras de ADN total extraído a partir de 167 biopsias frescas. El grado de lesión de cuello de útero fue codificado como: L-SIL (Bajo grado, n 33) y H-SIL+ (alto grado + carcinoma in situ + invasor, n 134). La detección y tipificación de HPV se realizó por PCR/secuenciación de 450 pb del gen L1 con los primers MY09/11. Revisión sistemática: Se realizó una búsqueda en PubMed durante julio/2015, empleando la palabra clave "Ecuador" en combinación binaria con "HPV" o "cervical cancer" o "Pap screening". De los 26 artículos listados, 18 fueron excluidos (9 revisiones narrativas y 9 no relacionados con la patología). Los estudios incluidos (n 8; 1392 mujeres) fueron revisados. Meta-análisis: Se calculó la prevalencia global con intervalo de confianza 95% (IC95%) por Modelo Aleatorio, la Heterogeneidad entre estudios (I^2) y el sesgo de la publicación con el Software Comprehensive Meta analysis Version 3.3.070. La prevalencia de infección por HPV16/18 en la muestra fue de 22,0% en L-SIL y 50,5% en H-SIL. Meta-análisis: La prevalencia de infección por HPV16/18 fue de: 6,2% (1,2 - 26,6) en mujeres sin lesiones; 34,1% (12,6 - 64,9) en LSIL y 49,1% (34,1 - 64,3) en HSIL+. La heterogeneidad entre estudios fue alta ($I^2 > 60$). Entre las potenciales fuentes de variación, se observó un escaso número de publicaciones y el uso de diferentes tipos de muestras y/o métodos de tipificación viral en todas las publicaciones. Este estudio contribuye a la generación y actualización de información primaria epidemiológica del Ecuador, acción necesaria ante la disponibilidad de vacunas contra HPV16 y 18.

⁷ AGRADECIMIENTOS: El presente trabajo fue patrocinado por el Proyecto Prometeo de la Secretaria de Educación Superior, Ciencia y Tecnología e Innovación de la República del Ecuador.

ESTUDIO DE ENSAYOS DE GENOTOXICIDAD EN COLONOS TABACALEROS

González, Carlos O.; Quiroga, Ana M; Aguilera Laura S; Fernández de la Puente, Graciela S; Feroselle, Gianninna; Bravin, Carolina A; Galeano, Zulema.

Cátedra de Toxicología y Química Legal. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones. Av. Mariano Moreno 1375. CP 3300. Posadas. Misiones. Tel/Fax (0376) 442-7687.
E-mail: cogonzalez9@gmail.com

Palabras clave: biomarcadores, agroquímicos, micronúcleos, ensayo cometa, genotoxicidad.

El efecto en la salud humana por exposición directa e indirecta (ocupacional y ambiental) a los plaguicidas, es un problema actual, importante y controvertido. Estos pueden contener componentes capaces de provocar alteraciones en el ADN o en la regulación epigenómica.

El objetivo del proyecto fue desarrollar ensayos rápidos de evaluación de genotoxicidad, asociado al uso de agroquímicos. Esto se realizó a través del biomonitorio de marcadores de daño temprano, los cuales detectan alteraciones genéticas permitiendo establecer el riesgo potencial a la exposición. Se estudiaron familias de productores rurales de la localidad de El Soberbio - Misiones; evaluando la frecuencia de micronúcleos (MN) en células de la mucosa oral e Índice de Daño (ID) en linfocitos de sangre periférica, mediante Ensayo Cometa (EC). Se tuvieron en cuenta las variables: edad, sexo, consumo de tabaco, entre otras. Los datos obtenidos se analizaron utilizando software Statgraphics Centurion XV.

La población estudiada fue de 90 personas, 39 varones y 51 mujeres, con un rango de edad de 4 a 72 años; 51 fueron expuestas y 39 no expuestas laboralmente a plaguicidas. Los expuestos mostraron un aumento en el daño al ADN, estadísticamente significativo ($p < 0,05$) respecto a los no expuestos: MN (expuestos) = 0,79 MN / 1.000 cel. MN (control) = 0,27 MN / 1.000 cel.

El Índice de daño evidenciado con EC fue superior en expuestos en comparación con el grupo control, aunque no se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$): ID (expuestos) = 77,3 ID (control) = 72,7.

Las variables de confusión no fueron estadísticamente significativas en el aumento de la frecuencia de MN en expuestos a plaguicidas.

El Análisis de Micronúcleos demostró ser un biomarcador sumamente sensible, que en conjunto con el Ensayo Cometa, constituyen una gran herramienta para la realización de biomonitorio humano, para evaluar daño genotóxico, en expuestos a plaguicidas.

DETECCIÓN Y GENOTIPIFICACIÓN DEL VIRUS DEL PAPILOMA HUMANO EN MUJERES SIN LESIÓN CERVICAL

Jordá, Graciela B^{1,2}; Wegert, Adriana²; Mosman, Jessica³; López, María L.²; Cuffini, Cecilia³

¹Facultades de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones.

²Laboratorio Instituto de Previsión Social. ³Instituto de Virología, Universidad Nacional de Córdoba

E-mail: gracielajorda@hotmail.com

Palabras clave: Virus Papiloma Humano, mujeres en edad fértil, epidemiología.

El virus del papiloma humano (HPV) es el agente etiológico de infecciones genitales más frecuentemente hallado. Se describieron alrededor de 100 genotipos de papilomavirus, de los cuales, aproximadamente 40 pueden infectar la mucosa genital humana. La mayoría de las infecciones, aun las producidas por los tipos de alto riesgo, son transitorias; son autolimitadas y no dejan secuelas oncopatogénicas. Sin embargo, los VPH pueden generar una infección persistente en una proporción minoritaria y causar cáncer cérvico uterino.

El objetivo del estudio fue establecer la prevalencia de la infección genital causada por el HPV y determinar los distintos genotipos de HPV en mujeres de edad fértil, que concurren al laboratorio del Instituto de Previsión Social Misiones (IPSM) con solicitud de estudio de exudado vaginal.

Se estudiaron 505 mujeres, durante el periodo Enero 2012 y Mayo 2013, el rango de edad estuvo comprendido entre 15- 49 años. Se tomó una muestra endocervical, luego se realizó la extracción en forma manual con un kit comercial. Se utilizó un control interno para evaluar la calidad de la muestra y/o la presencia de inhibidores. Se amplificó un fragmento de 450 pares de bases del genoma viral perteneciente al fragmento L1 mediante los primers MY 11 y MY 09. Para la detección del genotipo de HPV se realizó el estudio del polimorfismo de la longitud de los fragmentos de restricción.

Del total de mujeres estudiadas 155 resultaron infectadas con HPV lo que representa un 30,7 %. Se logró tipificar solamente 73 muestras. Los genotipos encontrados fueron: 6(11%), 11(5,5%), 16(35,6%), 18(2,7%), 31(8,2%), 33(2,7%), 35(1,4%), 45(1,4%), 53(2,7%), 57(1,4%), 58(11%), 59(2,7%), 61(11%), 66(2,7%) y 68(1,4%).

Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS versión 15. La edad media de las positivas fue de 27,4 ±7,9. Se observó que la prevalencia de HPV aumenta con el número de parejas ($p=0,045$). No hubo diferencias significativas entre la presencia de HPV, edad, uso de profiláctico, edad de inicio de las relaciones sexuales.

Es alta la prevalencia de HPV detectada y cabe destacar que también es muy importante el porcentaje de genotipos de HPV oncogénicos encontrado; más aún si se tiene en cuenta que son mujeres que acudieron al laboratorio por un estudio de exudado vaginal, sin considerar una lesión cervical o un estudio de PAP; aunque, es posible que las infecciones por HPV detectadas en las jóvenes sean transitorias. Es importante realizar seguimiento a las pacientes mayores de 30 años, por el potencial cancerígeno de este virus.

OBESIDAD E HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN ADOLESCENTES

López, Miryan S.; M. de Jensen, Alicia N.; Mir, Claudia N.; Manulak, María A.; Sprang, Mónica D.

Hospital de Pediatría Dr. F. Barreyro. Posadas, Mnes.
Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN). UNaM.
Av. Mariano Moreno 1375.
E-mail: mslopez2009@hotmail.com

Palabras clave: obesidad, hipertensión arterial, perímetro abdominal, adolescentes.

El incremento de obesidad observado en las últimas décadas ha ocasionado que la hipertensión arterial, uno de los factores de riesgo cardiovascular, se presente con mayor frecuencia en niños y adolescentes.

El objetivo fue identificar la frecuencia de hipertensos y prehipertensos en adolescentes obesos y describir la relación entre los valores de tensión arterial y perímetro abdominal en pacientes con obesidad.

Estudio de tipo transversal descriptivo. Se incluyeron adolescentes obesos (OB: IMC puntaje $Z \geq 2$) y con obesidad grave (OBG: IMC puntaje $z \geq 3$) de ambos géneros, entre 10 y 14 años sin restricción dietaria, provenientes del Servicio de Consultorio Externo del Hospital Provincial de Pediatría Dr. Fernando Barreyro, durante los años 2013 - 2014. Se definió adiposidad abdominal considerando circunferencia de cintura (CC) $\geq p90$; hipertensión como el promedio de la tensión arterial sistólica (PAS) o diastólica (PAD) \geq al percentilo 95 (p95) para la edad, género y talla; prehipertensión: presión arterial sistólica y /o diastólica $\geq p90$ y $< p95$ para la edad, género y talla o valores de presión arterial $\geq 120/80$ mmHg medidas en tres ocasiones distintas.

Fueron evaluados 153 adolescentes obesos, 54% mujeres y 46% varones de los cuales 95% presentaron circunferencia de cintura elevada y 21% obesidad grave. En la población estudiada la frecuencia de hipertensos fue: OB 8% y OBG 22% ($p = 0,006$); la frecuencia de prehipertensos encontrada fue: OB 10% y OBG 25% ($p = 0,007$). La correlación de circunferencia de cintura fue significativa y positiva con PAS ($r = 0,330$; $p < 0,001$) y PAD ($r = 0,230$; $p < 0,001$).

La población obesa estudiada tiene un importante factor de riesgo cardiovascular debido a que 1 de cada 3 adolescentes presentó hipertensión/prehipertensión. Se encontró una elevada prevalencia de centralización adiposa la cual se asoció positivamente con hipertensión/prehipertensión.

EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE MAGNESIO SÉRICOS EN INDIVIDUOS CONSUMIDORES DE YERBA MATE FORTIFICADA

Manulak, María A.; M. de Jensen, Alicia N.; Mir, Claudia N.; Ceballos, Blanca; Acosta, María E.

Laboratorio de Alta Complejidad Misiones (LACMI).
Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN). UNaM. Posadas, Mnes.
Av. Mariano Moreno 1375.

E-mail: alejandramanulak@gmail.com

Palabras clave: yerba mate, alimento fortificado, magnesio.

La hipomagnesemia moderada es un disturbio electrolítico encontrado en el 15-25% de la población asintomática. Para suplir la falencia de determinados nutrientes se fortifican alimentos, la yerba mate por sus ricos componentes y sus características de consumo masivo en nuestra región es un alimento adecuado para la fortificación.

El objetivo fue evaluar los niveles séricos de magnesio luego de la ingesta de yerba mate fortificada con dicho ión en un grupo poblacional de la ciudad de Posadas - Misiones.

Estudio longitudinal y prospectivo. Se incluyeron adultos de ambos géneros entre 19 y 50 años, normotensos, sin restricción dietaria con una ingesta energética entre 2000 a 3000 kcal/día; provenientes de distintas zonas de la ciudad de Posadas-Misiones durante el año 2014.

El producto fortificado se preparó mezclando yerba mate de venta comercial con una matriz conteniendo sal de magnesio. Cada individuo ingirió de una a dos mateadas diarias, cada una preparada con 50 g de yerba mate fortificada y 500 ml de agua caliente. Los participantes fueron evaluados en cuatro períodos de tiempo: tiempo basal, a los dos, cuatro y seis meses, a través de la determinación de magnesio sérico. Se determinó magnesemia por el método colorimétrico-Azul de metiltimol en autoanalizador Dimensión Rxl Max-Siemens.

En cada periodo de estudio se interrogó a los participantes respecto a las manifestaciones clínicas observadas.

Fueron evaluados 26 individuos de ambos géneros. En el primer período de ingesta de yerba mate fortificada, se encontró un elevado porcentaje de individuos con valores de magnesemia mayores al valor basal (58%). Mientras que en el período post-ingesta, el porcentaje de individuos que tienen valores de magnesemia menor al valor basal aumentó significativamente (81%) (p -valor = 0,0154).

Las manifestaciones clínicas observadas en orden de frecuencia fueron: estimulación de la motilidad intestinal, aspecto de piel hidratada con disminución del acné, disminución de la astenia y episodios de migraña recurrente.

Los niveles de magnesio sérico de los individuos estudiados, luego de la ingesta de yerba mate fortificada, aumentaron durante los dos primeros meses y disminuyeron al finalizar la ingesta del producto. Los individuos consumidores de yerba mate fortificada presentaron diversas manifestaciones clínicas que reflejan la biodisponibilidad y el efecto beneficioso del aporte de yerba mate fortificada con magnesio.

SEGUIMIENTO DE PACIENTES CON LEPROSIA DIAGNOSTICADOS EN EL HOSPITAL SAMIC DE EL DORADO, MISIONES, Y ESTUDIO EN CONVIVIENTES

Roginski, Sandra¹; Ames, Mirtha¹; Bornay-LLinares, Fernando J²; Grenón, Sandra L³; Deschutter, Enrique J³; Torres, Pedro⁴; Acosta, Lucrecia⁴.

¹Hospital Samic Eldorado Misiones- Calle Dr. Prieto S/N km10 (3380), Eldorado, Misiones, Argentina.

²Área de Parasitología, Departamento de Agroquímica y Medio Ambiente, Universidad Miguel Hernández de Elche, Ctra Valencia km 8.7 (03550) San Juan, Alicante, España.

³Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Mariano Moreno 1375. (3300) Posadas, Misiones, Argentina

⁴Sanatorio Fontilles, Ctra Orba-Vall de Laguar, Km 4 (03791), Vall de Laguar, Alicante, España

E-mail: sankacha@hotmail.com

Palabras Clave: *Mycobacterium leprae*, baciloscopia, PCR, convivientes.

Entre los años 2011 a 2014, se diagnosticaron, en la zona Norte de la provincia de Misiones (Área de acción del Hospital SAMIC), 29 nuevos casos de lepra.

Este trabajo tuvo como objetivo realizar el seguimiento post-tratamiento de los pacientes diagnosticados desde 2011 y efectuar una búsqueda activa de casos entre los convivientes. Se realizó un estudio dermatológico de los pacientes y sus convivientes, evaluando los signos clínicos cardinales de lepra: lesión cutánea única o múltiple (hipopigmentada o eritematosa) no típica de alguna otra enfermedad cutánea con pérdida de sensibilidad (térmica, dolorosa y/o del tacto), con o sin lesión cutánea, y/o troncos nerviosos o nervios cutáneos afectados. A cada paciente y convivientes sospechosos, se les tomó como mínimo una muestra de linfa del lóbulo de la oreja, linfa del borde de una lesión activa, moco nasal y/o biopsia si se consideró pertinente. Paralelamente se tomaron hisopados nasales a pacientes y convivientes aunque no presentasen lesiones sugestivas. La densidad de los bacilos ácido-alcohol resistentes (BAAR) se registró por el método de Ziehl-Neelsen (Baciloscopia). Los hisopos nasales fueron analizados mediante reacción en cadena por la polimerasa (PCR) anidada amplificando la región RLEP de *Mycobacterium leprae*. Entre agosto y diciembre de 2014 se examinaron 29 pacientes (12 mujeres y 17 hombres, con una edad media de 50,1 años) y 101 convivientes. Los pacientes: pertenecían a las localidades de: Eldorado (7), Puerto Esperanza (4), Iguazú (4), Puerto Piray (3), Montecarlo (3), Pozo Azul (2), Andresito (2), San Pedro (1), San Antonio (1), Victoria (1) y Wanda (1). En 14 de los 48 extendidos analizados se observaron BAAR mediante baciloscopia; 10 correspondieron a pacientes que habían abandonado o discontinuado el tratamiento; 2 eran pacientes que iniciaron el tratamiento recientemente y eran 2 convivientes. La relación de los dos casos nuevos con el caso primario fue de madre-hija y esposo. De las 108 muestras de hisopado nasal recolectadas: 22 resultaron positivas por PCR (12 pacientes y 9 convivientes). La biopsia procesada por técnica de PCR resulto positiva. Los convivientes positivos por PCR en moco nasal fueron revisados nuevamente y no presentaron síntomas de la enfermedad, por lo que se le recomendó permanecer alerta ante la aparición de cualquier síntoma y consulta pronta al servicio de salud. Conclusiones: Este estudio ha permitido diagnosticar enfermedad activa en 14 personas (12 pacientes y dos casos nuevos) y demostrar que la transmisión de la lepra sigue activa en Misiones. Las personas positivas son tratadas y controladas según las pautas establecidas por la OMS con el objetivo de prevenir las secuelas y discapacidades de esta enfermedad además de evitar la transmisión a sus contactos.

APLICABILIDAD DE SEIS SIGMA PARA INVESTIGAR EL MEJORAMIENTO DEL RENDIMIENTO EN 2 EQUIPOS AUTOMATIZADOS

Zacharzewski, Carolina L.; Marquez, Nora G.; Malarczuk, Elba C.; Quijano, Lucrecia B.; Tibolla, Maria M.; Malvasi, Graciela N.

Dpto. de Bioquímica Clínica. Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales – FCEQyN
– UNAM. Av. M. Moreno 1375 (3300) Posadas. Misiones.
E-mail: canelacz@gmail.com

Palabras clave: seis sigma, variabilidad biológica, control de calidad.

La estrategia "Seis Sigma", aplicable a cualquier proceso de producción que se quiera mejorar, engloba un conjunto de actividades basadas en principios estadísticos, destinadas a disminuir la variabilidad y el número de resultados defectuosos o no conformes y, por tanto, un aumento en la eficiencia de los procesos.

Se aplicara la herramienta seis sigmas a fin de comparar el rendimiento de dos autoanalizadores en el sector de Química Clínica de un Hospital Público de la ciudad de Posadas.

Los analitos estudiados fueron Glucosa, Urea, Creatinina, CK, Sodio, Potasio, Cloruros, GOT, GPT, FASA, Bilirrubina Total y Directa, Amilasa, Calcio, Albúmina y Proteínas Totales, los cuales fueron valorados por un autoanalizador COBAS C311 de ROCHE (inicial), y un equipo SIEMENS DIMENSION RxL (actual), para 2 Niveles de sueros controles (valores de referencias y patológicos).

Para cada analito se obtuvieron las Medias (X_m), Desvío Estandar (DS), Coeficientes de Variación (CV%) y Error Sistemático (ESr%) mensuales.

A partir de los Errores Totales permitidos (ETp) fijados por los "requerimientos de calidad", establecidos por Variabilidad Biológica (VB) o CLIA (*Clinical Laboratory Improvement Amendment*) y con los valores de CV acumulados y ESr promedio, obtenidos respectivamente de los programas interno y externos de calidad, se calcularon los valores del N° de Sigmas (N° σ) para cada proceso de medida.

En el análisis de las determinaciones químicas correspondientes al equipo inicial, se observan discrepancias entre los valores de sigma para los niveles 1 y 2, observándose un mejor rendimiento para el segundo nivel.

Con el nuevo equipo (actual) se observaron 6 analitos con valores de sigma > 3 , de un total de 15 evaluados (Nivel 1). Para el Nivel 2 si bien el total de analitos con valores de Sigma > 3 fue similar al Nivel 1 (7/16), es de destacar que hubieron valores de Sigma mayores (mejor performance) tanto utilizando criterio CLIA con Variabilidad Biológica para el error total permitido.

Ambos equipos presentaron rendimientos similares, sin embargo con el cambio de equipo se logro una mejor performance (valores de sigma más elevados) para varios analitos.

FENOTIPOS PATOGENICOS EN *ACHROMOBACTER XYLOSOXIDANS*

Bobadilla Carolina¹, Galeano Belén¹, Bettiol Marisa², Montanaro Patricia³,
Eusebia Valdez¹ y Martina Pablo^{1,4}

¹Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones,
Félix de Azara N°1552, Posadas (3300).

²Sala de Microbiología, Hospital de Niños de La Plata "Sor María Ludovica",
Calle 14 N° 1631, La Plata (1900).

³Servicio de Bacteriología, Hospital "Santísima Trinidad",
Bajada Pucará esquina Ferrovianos, Córdoba (5014).

⁴Grupo de Investigación en Genética Aplicada (GIGA), IBS-UNaM-CONICET,
Jujuy N° 1745, Posadas (3300), Misiones, Argentina.

E-mail: pfmartina@hotmail.com

RESUMEN

Pacientes con fibrosis quística (FQ) tienen infección crónica de las vías respiratorias y exposición frecuente a los antibióticos, lo que a menudo conduce a la aparición de microorganismos resistentes. *Achromobacter xylosoxidans* es un patógeno emergente en FQ y sobre el cual no se conoce muy bien sus implicancias clínicas. El presente estudio tuvo como objetivo investigar factores de virulencia de cepas de *A. xylosoxidans* aisladas de los pacientes con FQ. Para este fin, se evaluó la producción de biofilm, secreción de proteasas y la motilidad. Todas las cepas de *A. xylosoxidans* resultaron ser productores de biofilm, y exhibieron diferente capacidad de motilidad.

Palabras Clave: *Achromobacter xylosoxidans*, fibrosis quística, biofilm, motilidad.

INTRODUCCIÓN

En esputos de pacientes con FQ, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* y *Haemophilus influenza* son los principales patógenos que se encuentran. Aunque con mayor frecuencia en adultos, también han surgido nuevas especies bacterianas, tal como el complejo *Burkholderia cepacia*, *Stenotrophomonas maltophilia*, y *Achromobacter xylosoxidans* que pueden aislarse en estos pacientes (1,2,3,4). *A. xylosoxidans* es un bacilo Gram negativo del medio ambiente con propiedades nocivas en huéspedes inmunocomprometidos. La identificación correcta resulta difícil, y sufre de una nomenclatura confusa (2,5). *A. xylosoxidans* es cada vez más aislado de esputos de pacientes con FQ (5), actualmente con una prevalencia del 2 al 22% (6,7,8). La infección suele ser transitoria, aunque aproximadamente el 2,3% de los pacientes con FQ están infectados crónicamente (6). Se sabe relativamente poco acerca de la importancia clínica de *A. xylosoxidans* en los pacientes con FQ, pero se encontró mayor frecuencia con un estado de enfermedad pulmonar avanzada (7). Se decidió estudiar algunas características relacionadas con los mecanismos de infección y persistencia en cepas clínicas de *A. xylosoxidans*, tales como: la secreción de proteasas, la producción de biofilm y la motilidad. Está demostrada una interdependencia en varias de las características bacterianas mencionadas y se las consideran un requisito importante para la colonización e infección *in vivo* (8,9). Durante la infección pulmonar crónica de los pacientes con FQ, las bacterias pueden sobrevivir bajo la presión selectiva desafiante impuesta por el sistema inmune y regímenes de antibióticos, mediante el desarrollo de resistencias a antibióticos y la formación de biofilm (10,11). En el presente estudio tuvo como objetivo la caracterización de 9 aislados representativos seleccionados de 70 cepas clínicas de *A. xylosoxidans* aislado de pacientes con FQ y pacientes no-FQ atendidos en 2 hospitales públicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Microorganismos

Un total de 70 aislados fueron recuperados entre enero de 2004 y enero de 2014, pertenecientes a 43 pacientes FQ y 27 pacientes no-FQ atendidos en el Hospital de Niños "María Sor Ludovica" de la ciudad de La Plata y en el Hospital de Niños "Santísima Trinidad" de la ciudad de Córdoba. Para el presente estudio, se seleccionaron 9 cepas representativas diferenciadas previamente por su perfil genómico mediante la técnica de BOX-PCR.

Para la identificación microbiológica se empleó el sistema manual API 20NE (bioMérieux, Marcy l'Etoile, Francia) para la identificación de cepas. Actividad oxidasa se comprobó con discos dimetil-parafenilendiamina (bioMérieux, Marcy l'Etoile, Francia). Las cepas puras se criopreservaron a -20°C antes de su uso.

Ensayo de actividad proteolítica

Aislados de *A. xylosoxidans* se cultivaron en caldo LB (Luria Beltran) a 35 °C durante 20 h, sin agitación. Alícuotas de 1 ml se centrifugaron durante 5 min a 13.000 rpm y 10 µl de los sobrenadantes se inoculó en placas de agar-leche descremada al 10% (William SA, Argentina). Luego se incubó por 36 h a 35 °C; las áreas claras alrededor del punto de siembra (≤ 2 mm (+) y ≥ 2 mm (++)) se considera proteólisis positiva para el microorganismo(12).

Ensayo de producción de biofilm

La capacidad de formación de *biofilm* fue ensayada en tubos de vidrio (9 mm ϕ) empleando la metodología descrita por O'Toole y colegas con modificaciones (13). Cultivos de una noche de *A. xylosoxidans* en medio LB caldo a 35 °C, se utilizó para inocular ($DO_{620} = 0,02$) tubos por triplicados conteniendo medio LB caldo al 10%. Seguido de 48 h de incubación a 35 °C, bacterias no adheridas (plantónicas) se eliminan lavando tres veces con solución salina estéril tamponada con fosfato (PBS). Los tubos secos se tiñeron a temperatura ambiente durante 25 min con 2 ml de solución de violeta cristal (CV) al 1%, a continuación se enjuagaron con agua destilada y se secaron a 37 °C durante 60 min. El biofilm coloreado se disolvió añadiendo 2,1 ml de etanol 96%. La densidad óptica (DO) de cada tubo se midió a 588nm utilizando un espectrofotómetro (Spectrometer UV-2550, Shimadzu, Japón). Se aplicó el método Stepanovic, para dividir en clases los diferentes productores de biofilm, nombrados: N, ningún (-) productor biofilm; D, débil (+) productor biofilm; P, productor (++) biofilm moderada; y F, fuerte (+++) productor de biofilm (14).

Ensayo de motilidad

Ensayo de motilidad se realizó en placas conteniendo caldo de triptona (10 g / l de triptona (Difco) -5 g / l NaCl) que contenía y 0,4% (peso/vol) de agarosa (Britania SA, Argentina). Cultivo de una noche de cepas de *A. xylosoxidans*, se utilizaron para inocular placas mediante ansa aguja y se incubó a 35 °C durante 24 h (15). Diámetro del anillo concéntrico resultante, expresado en milímetros, se utilizó para definir la motilidad específica.

RESULTADOS

Numerosos trabajos describen la infección pulmonar crónica de *P. aeruginosa*, que es la bacteria más común que se encuentra en los pulmones de pacientes FQ. La mayor parte de estas investigaciones concluyen que *P. aeruginosa* coloniza y persiste en el pulmón con FQ debido a, por ejemplo, su capacidad de formar biofilm (16), la capacidad para el crecimiento anaeróbico (17) y producción de varios factores de virulencia incluyendo secreción de exoproteasas y varios metabolitos secundarios.(18). Para comparar en *A. xylosoxidans* propiedades fenotípicas patogénicas conocidas en *P. aeruginosa*, se investigó

la habilidad para producir proteasa extracelular. El 55,5% de las cepas estudiadas *A. xylosoxidans* exhibieron diferentes niveles de producción (Tabla 1), lo que podría indicar que *A. xylosoxidans* no dependen de los mismos factores de virulencia que *P. aeruginosa*.

Se cree que la capacidad de las bacterias para persistir en infecciones crónicas se debe a su capacidad de formación de biofilm, que los hace extremadamente tolerante con los agentes antimicrobianos y la defensa del hospedador (16). Para dilucidar si *A. xylosoxidans* también es capaz de utilizar esta estrategia, hemos investigado en nuestros aislados clínicos. La tinción con CV evidenció en *A. xylosoxidans* la capacidad de formación de biofilm en la interfase aire-líquido de superficie abiótica. Sobre la base de la cantidad de biofilm producido las cepas de *A. xylosoxidans* se dividieron en tres grupos diferentes. Como se observa en la Tabla 1, 11,1% de cepas fueron fuertes formadoras de biofilm, 55,5% de cepas se ubican en la clase moderada, mientras que 33,4% de cepas fueron productores débiles.

Se ha demostrado que la motilidad flagelar y motilidad por pili tipo IV es necesario para la formación y desarrollo de biofilm *in vitro* en *E. coli* y *P. aeruginosa* (19,20). Se han ensayado las cepas clínicas de *A. xylosoxidans* y todas mostraron un fenotipo de motilidad tipo flagelar (Tabla 1), con la formación de un anillo concéntrico con un halo mayor de diferente diámetro en cada cepa, estos resultados están apoyando hallazgos previamente reportados (21).

Tabla 1. Origen y características patogénicas de cepas de *A. xylosoxidans* estudiadas.

Cepa	Muestra	Origen	Año	Proteólisis ^a	Biofilm ^b	Motilidad ^c
A 10	hemocultivo	No-FQ	2004	-	++	34 mm
A 1	hemocultivo	No-FQ	2004	+	++	23 mm
A 13	hemocultivo	No-FQ	2004	-	+++	14 mm
AFQ7796	esputo	FQ	2008	+	++	45 mm
A 7	hemocultivo	No-FQ	2004	-	+	31 mm
A FQ b393	esputo	FQ	2013	++	++	23 mm
A 20	hemocultivo	No-FQ	2006	-	++	32 mm
A 23	hemocultivo	No-FQ	2006	+	+	18 mm
A HR517	esputo	FQ	2012	++	+	36 mm

^a (+) productor de exoenzimas. ^b Débil (+) productor biofilm; Productor (++) biofilm moderada; Fuerte (+++) productor de biofilm. ^c Valor promedio. Las experiencias fueron realizadas por duplicado.

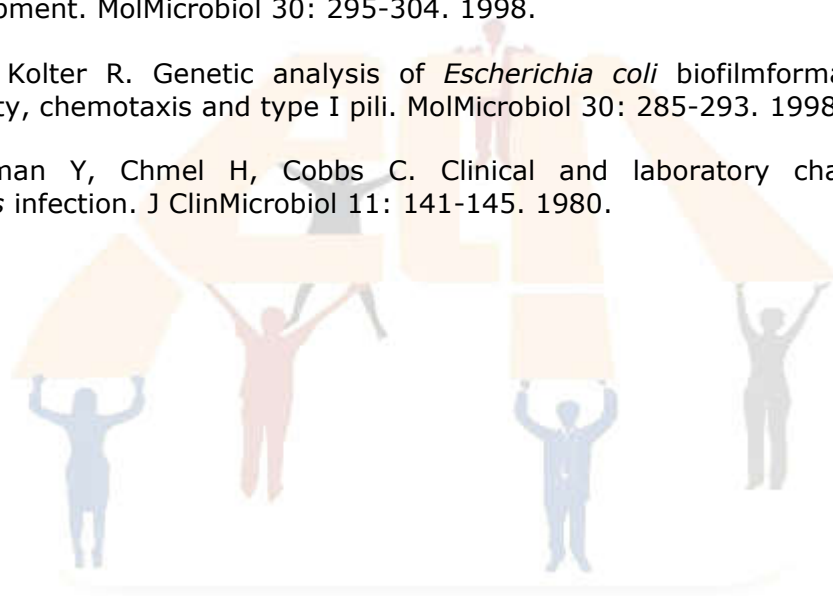
CONCLUSIONES

Los diferentes rasgos fenotípicos discutidos anteriormente son factores clave que podrían permitir *A. xylosoxidans* persistir durante la infección en los pulmones de pacientes con FQ, independientemente de la respuesta inmune del hospedador o agresivos tratamientos antibióticos. Estudios más profundos a nivel molecular de cepas patógenas de *A. xylosoxidans* son necesarios para una mejor comprensión del proceso de invasivo y la persistencia de las infecciones causadas, permitiendo finalmente mejores estrategias de tratamiento.

REFERENCIAS

1. Hansen,C.R.,Pressler,T.,Nielsen,K.G.,Jensen,P.O.,Bjarnsholt,T. y Hoiby, N. Inflammation in *A. xylosoxidans* infected cystic fibrosis patients. *J. Cyst. Fibros.* 9, 51–58. 2010.
2. Hauser,A.R.,Jain,M., Bar-Meir,M. y McColley,S.A. Clinical significance of microbial infection and adaptation in cystic fibrosis. *Clin. Microbiol. Rev.* 24, 29–70. 2011.
3. Martina P, Bettiol M, Vescina C, Montanaro P, Mannino C, Prieto C, Bosch A. *Burkholderia contaminans* in cystic fibrosis in Argentina. *J Clin Microbiol.* 51(1):339-44. 2014.
4. Martina P, Mazur F, Cazzola L, Pérez L, Quiroga M, Yantorno O, Valdez E, Bosch A. Diversidad genética y resistencia antimicrobiana de *Pseudomonas aeruginosa* recuperadas de pacientes fibroquísticos adultos de Argentina. *Revista Ciencia y Tecnología* 24:1-6. 2015.
5. Liu,L., Coenye,T., Burns,J.L., Whitby,P.W., Stull,T.L. and Lipuma,J.J. Ribosomal DNA-directed PCR for identification of *A.xylosoxidans* recovered from sputum samples from cystic fibrosis patients. *J. Clin.Microbiol.* 40, 1210–1213. 2002.
6. Tan,K., Conway,S.P., Brownlee,K.G., Etherington,C. Y Peckham,D.G. *Alcaligenes* infection in cystic fibrosis. *Pediatr.Pulmonol.* 34, 101–104. 2002.
7. Lambiase, A., Raia,V., DelPezzo,M., Sepe,A., Carnovale,V. Y Rossano,F. Microbiology of airway disease in a cohort of patients with cystic fibrosis. *BMC Infect.Dis.* 6:4. 2002.
8. Pereira,R.H., Carvalho-Assef,A.P., Albano,R.M., Folescu,T.W., Jones,M. C., Leao,R.S. *A.xylosoxidans*: characterization of strains in Brazilian cystic fibrosis patients. *J. Clin.Microbiol.* 49, 3649–3651. 2011.
9. Molin,S. y Tolker-Nielsen,T. Gene transfer occurs with enhanced efficiency in biofilms and induces enhanced stabilization of the biofilm structure. *Curr.Opin.Biotechnol.* 14, 255–261. 2003.
10. Boles, B.R. y Orwill,A.R. Swimming cells promote a dynamic environment within biofilms. *Proc.Natl.Acad.Sci.U.S.A.* 109, 12848–12849. 2012.
11. Bragonzi,A., Farulla,I., Paroni,M., Twomey,K.B. Modelling co-infection of the cystic fibrosis lung by *Pseudomonas aeruginosa* and *Burkholderia cenocepacia* reveals influences on biofilm formation and host response. *PLoS ONE* 7:e52330. 2012.
12. Burke V, Robinson J, Richardson C, Bundiel C. 1991. Longitudinal studies of virulence factors of *Pseudomonas aeruginosa* in cystic fibrosis. *Pathology* 1:45–8.
13. O’Toole GO, Kaplan HB, Kolter R. 2000. Biofilm formation as microbial development. *Annu. Rev. Microbiol.* 49–79.
14. Stepanovic,S. Quantification of biofilm in microtiter plates: overview of testing conditions and practical recommendations for assessment of biofilm production by staphylococci. *APMIS* 115, 891–899. 2007.

15. Rashid, M.H., Rumbaugh, K. Polyphosphate kinase is essential for biofilm development, quorum sensing, and virulence of *Pseudomonas aeruginosa*. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 97, 9636–9641. 2000.
16. Bjarnsholt T, Jensen PO, Burmølle M. *P.aeruginosa* tolerance to tobramycin, hydrogen peroxide and polymorphonuclear leukocytes is quorum-sensing dependent. *Microbiology* 151: 373-383. 2005.
17. Kolpen M, Hansen CR, Bjarnsholt T, Moser C, Christensen LD. Polymorphonuclear leucocytes consume oxygen in sputum from chronic *P.aeruginosa* pneumonia in cystic fibrosis. *Thorax* 65: 57-62. 2010.
18. Alhede M, Bjarnsholt T, Jensen PO, Phipps RK, Moser C. *P.aeruginosa* recognizes and responds aggressively to the presence of polymorphonuclear leukocytes. *Microbiology* 155: 3500-3508. 2009.
19. O' Toole GA, Kolter R. Flagellar and twitching motility are necessary for *P.aeruginosa* biofilm development. *MolMicrobiol* 30: 295-304. 1998.
20. Pratt LA, Kolter R. Genetic analysis of *Escherichia coli* biofilm formation: roles of flagella, motility, chemotaxis and type I pili. *MolMicrobiol* 30: 285-293. 1998.
21. Igra-Siegman Y, Chmel H, Cobbs C. Clinical and laboratory characteristics of *A.xylosoxidans* infection. *J ClinMicrobiol* 11: 141-145. 1980.



VIGILANCIA DE LA SUSCEPTIBILIDAD A PENICILINA EN CEPAS DE *STREPTOCOCCUS AGALACTIAE* (SGB) DE LA CIUDAD DE POSADAS

^{1,2}Bobadilla Fernando J.; ^{1,2}Novosak, Marina G.; ^{1,2}Laczeski, Margarita E.

¹Cátedra de Bacteriología. Facultad de Ciencias exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN)- Universidad Nacional de Misiones (UNaM). Av. Mariano Moreno 1375. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.

²Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. Ebe Reca" (InBioMis). Ruta Nac. N°12 km 7,5. (3304) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: melaczeski@fceqyn.unam.edu.ar

RESUMEN

Streptococcus agalactiae del grupo B (SGB) es causa de infecciones graves invasivas en neonatos por transmisión vertical y en adultos con enfermedades crónicas subyacentes. Para prevenir la enfermedad neonatal se recomienda la penicilina como droga de elección en la profilaxis intra-parto (PIP) en embarazadas colonizadas con SGB. Actualmente se han detectado cepas con sensibilidad disminuida a penicilina. El objetivo de este trabajo fue ensayar la sensibilidad a penicilina en cepas de SGB. Se estudiaron 50 aislamientos y se investigó la sensibilidad a Penicilina y Ampicilina por técnica de difusión con discos según recomendaciones del *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI). No se detectó resistencia a Penicilina y/o Ampicilina por el método utilizado. Estos resultados indican que Penicilina sigue siendo el antimicrobiano de elección durante la PIP. El monitoreo de la sensibilidad se hace necesario con la finalidad de alertar sobre nuevos mecanismos de resistencia y adecuar estrategias de tratamiento.

Palabras clave: *Streptococcus agalactiae*, penicilina, ampicilina.

INTRODUCCIÓN

Streptococcus agalactiae grupo B (SGB) forma parte de la microbiota normal del aparato gastrointestinal y genitourinario, desde allí coloniza la vagina y con frecuencia el tracto urinario, de cerca del 20% de mujeres embarazadas y no embarazadas (1). En el recién nacido causa meningitis, sepsis y neumonía, infecciones consideradas como las más graves que puede presentar un individuo en sus primeras horas de vida (2). En la actualidad se asocia, además, a otras infecciones invasivas en adultos (artritis, endocarditis, osteomielitis, etc.) (2)(3).

La colonización por SGB en los recién nacidos se produce durante el parto, a partir del tracto genital materno colonizado o en el útero, por vía ascendente, siendo la tasa de transmisión vertical del 50% y de ellos 1-2% desarrollan sepsis neonatal (4).

En Argentina en el año 2008, se sanciona la Ley Nacional N° 26.369 (5) que adhiere a las recomendaciones del Centro de Control y Prevención de Enfermedades de Atlanta, EE.UU. (CDC) (6), estableciendo la obligatoriedad de la búsqueda de SGB en gestantes entre las semanas 35 y 37 de embarazo.

Se establece así que en toda mujer colonizada por SGB hasta 5 semanas previas al parto y/o que presente algún/os factor/es de riesgo (haber tenido un hijo con infección neonatal por SGB, bacteriuria por SGB detectada en el presente embarazo, parto prematuro, rotura prolongada de membrana -18 horas o más- y fiebre intra-parto) se implemente una terapia antibiótica profiláctica intra-parto (PIP), mediante la administración endovenosa (e.v.) de Penicilina G. Otra alternativa es la administración de Ampicilina e.v. El uso de estos β -lactámicos constituye el tratamiento estándar en la prevención de la infección neonatal precoz por SGB (7).

Las Penicilinas, son los agentes de primera línea para la PIP y para las infecciones por SGB en adultos, debido a que estos microorganismos son considerados sensibles a los β -lactámicos (8).

A pesar de la sensibilidad de la mayoría de las cepas de SGB a Penicilina y Ampicilina, existen estudios diversos de respuestas clínicas pobres a la terapia estándar y recaídas en infecciones en neonatos y adultos. Ciertos investigadores han demostrado fenotípicamente la tolerancia a Penicilina en estos microorganismos (9). También se ha caracterizado a cepas con susceptibilidad reducida (PRGBS) desde el punto de vista molecular, adjudicándoles dicha propiedad a la modificación de la proteína de unión a Penicilina PBP2X (8) (10) (11).

Los estudios mencionados nos llevan a plantear la carencia de datos sobre la vigilancia de la sensibilidad a Penicilina en nuestra región. Para contribuir a la prevención de la severa enfermedad neonatal producida por SGB, este trabajo tiene como objetivo investigar la susceptibilidad a Penicilina en aislamientos de SGB de la ciudad de Posadas.

METODOLOGÍA

Se estudiaron 50 cepas de SGB de colección de la cátedra de Bacteriología, recuperadas de hisopados vagino-rectales obtenidos de mujeres que se encontraban en las semanas 35-37 de edad gestacional, concurrentes al hospital "Dr. Ramón Madariaga" de la ciudad de Posadas, Provincia de Misiones. Los aislamientos fueron realizados durante el período comprendido entre enero de 2004 y diciembre de 2011 y conservadas a -80°C en leche descremada al 20%.

La pureza de los aislamientos se determinó mediante pruebas bioquímicas convencionales (coloración de Gram, hemólisis en placas de agar sangre ovina al 5%, pruebas de: catalasa, bilis-esculina, CAMP e hidrólisis de Hipurato) y serológicas de grupo (Phadebact Strep B Test-ETC internacional-Bactus AB, Suecia).

Las pruebas de sensibilidad se realizaron por método de difusión con discos de Penicilina (10U) y Ampicilina (10 μg), Britania, Argentina; en agar Mueller Hinton suplementado con 5% de sangre ovina siguiendo las recomendaciones del CLSI (12). Se utilizó una cepa de *S. pneumoniae* sensible a Penicilina, ATCC 49619, como control de calidad del procedimiento.

La sensibilidad del microorganismo se interpretó de acuerdo a las recomendaciones establecidas por el CLSI (**Cuadro 1**).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los 50 aislamientos recuperados de leche descremada al 20% desde -80°C , fueron identificadas como SGB mediante pruebas bioquímicas convencionales y confirmadas mediante el test de aglutinación con partículas de látex.

El 100% (50) de las cepas en estudio fueron sensibles por método de difusión con discos de Penicilina (10 U) y Ampicilina (10 μg), con halos de inhibición entre 28 y 42 mm y entre 28 y 40 mm, respectivamente (**Figura 1**).

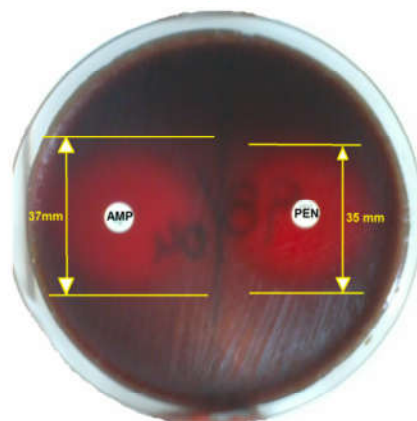


Figura 1. Técnica de difusión con discos de Penicilina (10 U) y Ampicilina (10 µg) (Britania, Argentina) en placas de Mueller Hinton Agar (Britania, Argentina) suplementados con 5% de sangre ovina. PEN=Penicilina, AMP=Ampicilina

Agente antimicrobiano	Contenido del disco	Criterio interpretativo del diámetro de zona (mm)		
		S	I	R
Penicilina o Ampicilina	10 unidades o 10 µg	≥ 24	-----	-----

Cuadro 1: Puntos de corte para Penicilina (10U) y Ampicilina (10µg). Tomado de tabla 2H-1. Zona de diámetro de inhibición para Grupo *Streptococcus* spp. β-Hemolíticos M02 y M07.CLSI. Vol 34 Nro.1, Enero 2014 pp 95

Los resultados de 100% de sensibilidad a Penicilina y Ampicilina por técnica de difusión en agar, concuerdan con datos reportados por Berg, BR. y col. (13); Kasahara, K. y col. (14) y de Brandon M. y col. (15). Sin embargo, estos hallazgos difieren con otros investigadores como Betriu, C. y col. (10) que encontraron 2% de sensibilidad intermedia a Penicilina y 8% a Ampicilina; Kimura, K. y col. (8) que hallaron nueve cepas PRGBS entre 1995 y 1998 y cinco más de 159 aislamientos en 2005 y con Dahesh, S. y col. (11) que detectaron cuatro cepas con elevadas CIM a Penicilina (todas del serotipo III) de un total de 5631 cepas ensayadas.

Las discrepancias encontradas con otros autores pueden deberse a que en el presente trabajo se estudiaron cepas de SGB colonizantes obtenidas de hisopos vaginorectales de mujeres embarazadas con 35-37 semanas de su edad gestacional, no hospitalizadas; mientras que otros investigadores incluyen aislamientos provenientes de esputo, sangre, infecciones de piel y partes blandas y cepas de origen no especificado, del ambiente hospitalario donde es más frecuente encontrar cepas que han adquirido mecanismos de resistencia (16).

Estos resultados, obtenidos para la ciudad de Posadas, continúan apoyando el uso de Penicilina durante la PIP, en la prevención de la severa enfermedad neonatal y en el tratamiento de otras infecciones causadas por SGB, en pacientes que no presenten alergia a antimicrobianos β-lactámicos.

Por otro lado, los hallazgos de tolerancia o sensibilidad disminuida encontradas por autores como Betriu, C. y col. (9), Kimura, K. y col. (8) y Dahesh, S. y col. (11) impulsan a continuar con estrategias continuas de vigilancia epidemiológica de la sensibilidad de SGB.

CONCLUSIONES

No se detectaron cepas de SGB resistentes a Penicilina y/o Ampicilina por el método de difusión en agar.

Si bien se utilizó la técnica de difusión en agar como método para el estudio de la sensibilidad de SGB a Penicilina y Ampicilina, resulta necesario continuar con técnicas cuantitativas como la determinación de la Concentración Inhibitoria Mínima (CIM).

La vigilancia epidemiológica de la sensibilidad de SGB a Penicilina y a otros antimicrobianos de elección en pacientes alérgicas a β -lactámicos como los macrólidos, resulta necesaria para asegurar tratamientos adecuados y alertar sobre nuevos mecanismos de resistencia o cepas con sensibilidad disminuida.

REFERENCIAS

1. Barcaite, E.; Bartusevicius, A.; Tameliene, R.; Kliucinskas, M.; Malekckiene, L.; Nadisauskiene, R. Prevalence of maternal group B streptococcal colonization in European countries. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 87: p. 260-271. 2014.
2. Vergara, M.; Quiroga, M.; Oviedo, P.; Pegels, E.; Laczeski, M. Rinaldi, M. Las infecciones bacterianas y el laboratorio de bacteriología. cáp. 3. p. 105-180. 1º ed. Posadas: Editorial Universitaria- Universidad Nacional de Misiones. 2009.
3. Abdelghany, M. y Schenfeld, L. Group B streptococcal infective endocarditis. *J Infect Public Health.* 7: p. 237-239. 2014.
4. Sabra, A.; Abi-Rached, R.; Bazi, T. et al Correlation between Group B Streptococcal Genotypes, Their Antimicrobial Resistance Profiles, and Virulence Genes among Pregnant Women in Lebanon. *International Journal of Microbiology.* 2009: p. 796512. 2009.
5. Ministerio de Salud. LEGISALUD Argentina. 2008. Ley Nacional N° 26.369 [En línea] disponible en <http://test.e-legis-ar.msal.gov.ar/leisref/public/search.php?type=ley/%285%29&number=26369&day=16&month=04&year=2008> [Citado el 16 de Abril de 2015.]
6. Center for Disease Control and Prevention. 2010. [En línea] disponible en <http://www.cdc.gov/groupbstrep/guidelines/guidelines.html>. [Citado el: 16 de Abril de 2015.]
7. Libster, R.; Edwards, K.; Levent, F.; Edwards, M.; Rench, M.; Castagnini, L. et al. Long-term outcomes of group B streptococcal meningitis. *Pediatrics*, p. 8-15. 2012.
8. Kimura, K.; Suzuki, S.; Wachino, J.; Kurokawa, H.; Yamane, K.; Shibata, N. et al. First characterization of Group B Streptococci with reduced Penicillin Susceptibility. *Antimicrob Agents Chemother.* 52(8): p. 2890-2897. 2008.
9. Betriu, C.; Gómez, M.; Sánchez, A.; Cruceyra, A.; Romero, J.; Picazo, J.; Antibiotic Resistance and Penicillin Tolerance in Clinical Isolates of Group B Streptococci. *Antimicrob Agents Chemother.* 38(9): p. 2183-2186. Madrid. 1994.
10. Yamada, R.; Kimura, K.; Nagano, N.; Nagano, Y.; Suzuki, S.; Jin, W. et al. Comparative Analysis of Penicillin-Susceptible and Non-Susceptible Isolates in Group B Streptococci by Multilocus Sequence Typing. *Jpn J Infect Dis.* 68(4): p. 326-329. 2015.
11. Dahesh, S. †; Hensler, M.†; Van Sorge, N.; Gertz, R.; Schrag, S.; Nizet, V. Point mutation in the Group B Streptococcal PBP2X Gen conferring decreased susceptibility to beta-lactam antibiotics. *Antimicrob Agents Chemother.* 52(8): p. 2915-2918. 2008.
12. CLSI. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; 24th informational Supplement. p. 95. 2014.
13. Berg, B.; Houseman, J.; terSteege, Z.; LeBar, W.; Newton, D. Antimicrobial Susceptibilities of Group B *Streptococcus* Isolates from Prenatal Screening Samples. *J Clin Microbiol.* 52(9): p. 3499-3500. 2014.

14. Kasahara, K.; Baltus, A.; Lee, S.; Edelstein, M.; Edelstein, P. Prevalence of Non-Penicillin-Susceptible Group B *Streptococcus* in Philadelphia and Specificity of Penicillin Resistance Screening Methods. *J Clin Microbiol.* 48(4): p. 1468-1469 2010. 2010.
15. Brandon, M.; Dowzicky, M. Antimicrobial Susceptibility among Gram-Positive Organisms Collected from Pediatric Patients Globally between 2004 and 2011: Results from the Tigecycline Evaluation and Surveillance Trial. *J Clin Microbiol.* 51(7): p. 2371-2378. 2013.
16. Quintero, G.; Nieto, J.; Lerma, C. *Infección en Cirugía. Cáp. 6: p. 105-106. Bogotá. Editorial Médica Panamericana. 2001.*



IDENTIFICACIÓN DE *Leishmania infantum* EN PACIENTES CON LEISHMANIOSIS VISCERAL DE LA PROVINCIA DE MISIONES, ARGENTINA

Díaz Alarcón, Ricardo G¹; Acosta Lucrecia^{2, 3}; Silva Gustavo A¹; Deschutter Enrique J¹; Parafieniuk, Sergio¹; Bornay-Llinares Fernando J².

¹Cátedra de Parasitología, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Mariano Moreno 1375. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.

²Área de Parasitología, Departamento de Agroquímica y Medio Ambiente, Universidad Miguel Hernández de Elche, Ctra Valencia km 8.7, 03550, San Juan, Alicante, España.

³Unidad de Biología Molecular, Sanatorio Fontilles, Ctra Orba-Vall de Laguar, Alicante, España.

E-mail: licengenetica@gmail.com

RESUMEN

En Argentina la Leishmaniosis Visceral (LV) emergió en el año 2006 en la Provincia de Misiones. Al mes de enero de 2015 se han registrado 102 casos humanos de LV en Misiones. Se estudió una serie de 20 pacientes confirmados con LV de la provincia de Misiones en el período 2009 al 2012.

En el presente estudio se propuso identificar el agente etiológico a nivel de especie mediante la técnica de análisis del polimorfismo de los fragmentos de restricción (PCR-RFLP) para identificación de *Leishmania* spp. y describir características clínico-epidemiológicas de los pacientes.

Para la identificación de *Leishmania sp.*, los pacientes fueron sometidos a estudios parasitológicos indirectos (serológicos) y directos (microscopía y detección de ADN). También se estudiaron variables como edad, sexo, lugar de residencia, y signos y síntomas clínicos compatibles con LV.

El presente estudio permitió la identificación de una única especie de *Leishmania*: *L. infantum* en todos los pacientes estudiados de Misiones, constituyendo la primera identificación a nivel de especie en este grupo de pacientes.

Palabras Clave: *L. infantum*, diagnóstico, leishmaniosis visceral, Misiones.

INTRODUCCIÓN

Las leishmaniosis comprenden un conjunto de manifestaciones clínicas causadas por diferentes especies de protozoarios del género *Leishmania*. La leishmaniosis visceral (LV) es la forma clínica más grave resultando mortal si no es tratada [1].

En Argentina la LV humana emergió en el año 2006, en la localidad de Posadas en la Provincia de Misiones [2]. A la fecha 2015 en la Provincia de Misiones han sido registrados 102 casos [3, 4, 5]. En la provincia de Misiones esta enfermedad tiene una mortalidad del 10% [4].

Entre los años 2006 y 2010, se realizaron estudios que incluyeron pruebas parasitológicas directas (microscopía y PCR) e indirectas (serología) en canes y humanos de la ciudad de Posadas. Se detectó, mediante técnicas moleculares, la presencia de *Leishmania infantum* tanto leishmaniosis canina como en LV en humanos [6, 7].

En las guías nacionales se recomienda el uso del Test inmunocromatográfico rápido basado en el antígeno recombinante rK39 (ICT-rK39) como herramienta de diagnóstico considerando su elevada sensibilidad y especificidad. Pero esta técnica no otorga un diagnóstico de certeza por no ser un método directo [8].

La técnica de PCR consiste en la amplificación de segmentos de ADN extraídas a partir de diferentes tipos de muestras biológicas. Se considera una técnica de elevada especificidad y sensibilidad [9, 10].

La LV en Argentina se encuentra en expansión así como sus vectores [11, 12, 13]. Recientemente se han realizado estudios de caracterización a nivel de especie en canes de zonas cercanas a Posadas, Garupá, Ituzaingó y Puerto Iguazú. Así como la detección de casos humanos en otras 4 provincias: Salta, Entre Ríos, Santa Fe, y Santiago del Estero [13, 14, 15, 16, 17].

El presente estudio tiene como objeto identificar la especie o especies del género *Leishmania* involucradas en la serie de pacientes notificados al sistema de nacional de vigilancia en salud de Argentina como casos confirmados de LV en el período 2011 - 2012 de la provincia de Misiones. De modo complementario, se describen las categorías que adquieren las variables clínico-epidemiológicas.

METODOLGÍA

Criterio de inclusión:

Se seleccionaron 20 pacientes que cumplieron los siguientes requisitos:

- Pacientes residentes en la Provincia de Misiones que concurren a consulta clínica y resultaron caso sospechoso de LV.
- Pacientes que brindaron consentimiento para el uso del material clínico en estudios de caracterización del agente etiológico.
- Sujetos con al menos un resultado positivo en alguna de las siguientes técnicas: inmunocromatografía, examen parasitológico directo por microscopía o estudios moleculares.

Toma de muestras y recolección de datos

Las fichas clínico-epidemiológicas en las que el profesional médico asentó los datos pertinentes del paciente incluyo la siguiente información: Nombre y apellido del paciente, DNI, fecha de toma de la muestra, edad, sexo, localidad en la cual reside. Los siguientes síntomas y signos clínicos asociados con mayor frecuencia a la patología: presencia o ausencia de: 1) fiebre prolongada, 2) pérdida de peso, 3) hepatomegalia, 4) esplenomegalia, 5) palidez, 6) ictericia, 7) edema, 8) nódulos linfáticos.

Para los estudios de laboratorio se recogieron 2 tipos de muestra:

1) Muestras de punción aspiración de médula ósea (PAMO) fueron recolectadas por el médico tratante en un tubo estéril y rotulado. Se recogió 1,5 ml de médula ósea en 50 µl de EDTA 0,342 M.

2) Muestras de sangre periférica fueron recogidas de extracciones de punción venosa por el personal de laboratorio de la institución a la cual acudió el paciente. Se extrajeron 3 ml de sangre periférica. Los tubos con sangre fueron centrifugados por 5 min a 3.000 rpm para recuperar el suero.

Técnicas parasitológicas indirectas (serológicas).

Test inmunocromatográfico rápido basado en el antígeno recombinante rK39 (ICT-rK39):

Se analizó el suero de los pacientes seleccionados con tiras reactivas "Kalazar Detect™ Rapid test" de InBIOS International, Seattle, WA para humanos. La prueba inmunocromatográfica fue realizada siguiendo las instrucciones del fabricante.

Técnicas parasitológicas directas.

Microscopía Óptica: Los extendidos de PAMO fueron teñidos con Giemsa y visualizados al microscopio óptico en busca de amastigotes de *Leishmania* spp.

Técnicas moleculares.

Extracción de Ácidos Nucleicos: Todas las extracciones se realizaron por columna NucleoSpinR Tissue de Macherey-Nagel, Bethlehem, USA, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Detección de Ácidos Nucleicos. PCR – Anidada: El protocolo utilizado fue basado en el que desarrollaron Schonian y col. [10] incluyendo las modificaciones de Cruz y col. para la segunda reacción [18]. La visualización de los productos se realizó en un gel de agarosa 1,5%.

Caracterización. PCR – RFLP: Este procedimiento fue realizado a partir de las muestras positivas por la PCR-anidada según Schönian y colaboradores [10]. La PCR-RFLP se realizó con la enzima HaeIII 1 U/μl (Hoffmann-Lab Roche Ltd®), y se procedió según las instrucciones del fabricante. La visualización de los productos se realizó en un gel de agarosa 2%.

RESULTADOS

Evaluación clínica

De los 20 pacientes estudiados, el 75% (15) correspondían al sexo masculino, en contraste con lo encontrado en la literatura, donde no se ha descrito una predilección por el sexo. Debido al pequeño el tamaño de la muestra, esto podría no estar reflejando la situación real de la enfermedad en el área de estudio [19].

Los menores de 6 años representaron el 30% (6/20) de los casos, y resultó el grupo más numeroso. Lo que coincide con lo reportado por la OMS en base a numerosas investigaciones, y así lo indican además, los registros oficiales de epidemiología en Misiones sobre LV para el total de casos ocurridos desde su emergencia en la Provincia, según información del Ministerio de Salud de Misiones [1].

Las localidades de residencia de los pacientes correspondieron mayoritariamente a Oberá (30%) y a Posadas (30%), con seis pacientes cada uno. Pertenecieron a San Ignacio el 25% (5) de los pacientes, 10% a Candelaria (2) y 5% a Apóstoles (1).

De los 20 pacientes estudiados, solo un paciente incluido resultó asintomático y ninguno presentó todos los síntomas; dos pacientes presentaron seis síntomas en simultáneo.

El síntoma más frecuente resultó ser el síndrome febril prolongado padeciéndolo el 90% de los pacientes (18), seguido de esplenomegalia, con el 75% (15). El 60% (12) de pacientes presentaron hepatomegalia, 45% (9) pérdida de peso, palidez el 40% (8), 10% (2) presentaba nódulos linfáticos, 5% (1) ictericia y 5% (1) presentaba edemas. Ninguno de los pacientes presentó ascitis. Los resultados coinciden con lo señalado por OMS y los registros del sistema de vigilancia en los reportes oficiales del Ministerio de Salud de Misiones para los 103 pacientes notificados [1, 20].

El único paciente asintomático fue un neonato incluido en el estudio, cuya madre fue diagnosticada con LV durante el embarazo. Existen evidencias de transmisión vertical de LV aunque resulta un hecho poco frecuente. Varios autores concuerdan en la baja sensibilidad de la evaluación de frotis en la PAMO en neonatos y la necesidad de recurrir a pruebas moleculares para confirmar la infección [21, 22].

El neonato de nuestro estudio resultó positivo a las pruebas serológicas y a la evaluación del frotis en la PAMO, aunque los resultados de las pruebas moleculares fueron negativos. Los resultados serológicos positivos en estos neonatos podrían resultar del pasaje transplacentario de anticuerpos maternos. La negatividad de los resultados moleculares y la ausencia de síntomas plantean la posibilidad de que este no fuera realmente un caso de LV congénita [21, 22].

Resultados parasitológicos

De los 20 pacientes estudiados, el 75% (15) resultaron positivos por PCR-anidada, 65% (13) en frotis y 95% (19) por ICT. La técnica ICT resultó en un alto porcentaje de

positivos (95%) en la muestra de pacientes humanos estudiados. El porcentaje de positivos en frotis a partir de muestras de PAMO resultó inferior (65%) a la ICT aunque diversos autores señalan una sensibilidad mayor para esta prueba de entre el 80-90% [23].

De las 20 muestras de ADN, 75% (15) resultaron positivas por PCR-Anidada y pudieron por tanto ser sometidas a la técnica PCR-RFLP. Este porcentaje de positivos refleja un rango de sensibilidad semejante a los resultados obtenidos por otros autores para esta patología (85 - 95%). El total de muestras sometidas a esta técnica arrojaron un patrón de bandas que se corresponde con la especie *L. infantum* [23].

El 25% de las muestras restante resultaron negativo y por tanto no pudieron ser analizadas mediante PCR-RFLP.

CONCLUSIONES

En concordancia con lo expresado por la OMS, los síntomas clínicos más frecuentes en los pacientes fueron síndrome febril prolongado y esplenomegalia.

A través de este estudio se logró la identificación ADN de *L. infantum* en pacientes con diagnóstico de LV, contribuyendo a la identificación del agente etiológico para estos pacientes diagnosticados desde el 2009 al 2012 en la provincia de Misiones.

La combinación de la técnica PCR anidada y PCR-RFLP en el diagnóstico de LV demostró ser una herramienta eficaz para la caracterización del ADN de *Leishmania* spp. y aunque se debe tener en cuenta que se trata de una muestra pequeña, los porcentajes de positivos son semejantes a los referidos por la bibliografía.

Por lo tanto esta técnica podría ser incluida en las técnicas de diagnóstico rutinario para esta patología como una técnica complementaria.

REFERENCIAS

1. WHO (World Health Organization). Urbanization: an increasing risk factor for leishmaniasis. *Wkly Epidemiol* 2002; 44:365-370.
2. Salomón OD, Sinagra A, Nevot MC, Barberian G, Paulin P, Estevez JO, Riarte A, Estevez J. First visceral leishmaniasis focus in Argentina. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2008; 103:109-111.
- 3.
4. Ministerio de Salud de la provincia de Misiones. Informe Epidemiológico Semanal (IES) Nº 45/2013. Misiones, Argentina.
- 5.
6. Ministerio de Salud de la provincia de Misiones. Informe Epidemiológico Semanal (IES) Nº 51/2013. Misiones, Argentina.
- 7.
8. Ministerio de Salud de la provincia de Misiones. Informe Epidemiológico Semanal (IES) Nº 01/2015. Misiones, Argentina.
- 9.
10. Cruz I, Gutierrez M, Acosta L, Nieto J, Cañete C, Deschutter, *et al.* Human and canine leishmaniasis in Misiones, Argentina: a new emerging focus? *Trop Med Intern Heal* 2012; 12(1):210.
11. Cruz I, Acosta L, Gutiérrez MN, Nieto J, Cañavate C, Deschutter J, Bornay-Llinares FJ. A canine leishmaniasis pilot survey in an emerging focus of visceral leishmaniasis: Posadas (Misiones, Argentina). *BMC Infect Dis* 2010; 10:342.
12. Ministerio de Salud de la Nación. Enfermedades infecciosas, Leishmaniasis visceral. Guía para el equipo de salud número 5. Dirección de Epidemiología, 2010. Buenos Aires, Argentina.

13. Roelfsema JH, Nozari N, Herremans T, Kortbeek LM y Pinelli E. Evaluation and improvement of two PCR targets in molecular typing of clinical samples of *Leishmania* patients. *Exp Parasitol* 2010; 10:1006.
14. Schönian G, Nasereddin A, Dinse N, Schweynoch C, Schallig HDFH, Presber W, Jaffe CL. PCR diagnosis and characterization of *Leishmania* in local and imported clinical samples. *Diagn Microbiol Infect Dis* 2003; 47:349-358.
15. Quintana MG, Fernández MS y Salomón OD. Distribution and Abundance of Phlebotominae, Vectors of Leishmaniasis, in Argentina: Spatial and Temporal Analysis at Different Scales. [online] *J Trop Med* 2012; disponible en: <http://www.hindawi.com/journals/jtm/2012/652803/>.
16. Szlag EA, Parras MA, Fabiani M, Rosa JR y Salomón OD. Incipient colonization of *Lutzomyia longipalpis* in the city of Resistencia, province of Chaco, Argentina (2010-2012). *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2014; 109(4):488-491.
17. Fernández MS, Santini MS, Cavia R, Sandoval AE, Pérez AA, Acardi S, Salomón OD. Spatial and temporal changes in *Lutzomyia longipalpis* abundance, a *Leishmania infantum* vector in an urban area in northeastern Argentina. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2013; 108(7):817-824.
18. Barroso PA, Nevot MC, Hoyos CL, Locatelli FM, Lauthier JJ, Ruybal P, Cardozo RM, Russo PD, Vassiliades CN, Mora MC, Estévez JO, Hashiguchi Y, Korenaga M, Basombrío MA, Marco JD. Genetic and clinical characterization of canine leishmaniasis caused by *Leishmania (Leishmania) infantum* in northeastern Argentina. *Acta Tropica* 2015; 150:218-223.
19. Barroso PA, Marco JD, Locatelli FM, Cardozo RM, Mora MC, Hoyos CL, García-Bustos MF, López-Quiroga I, Mimori T, Gentile AG, Barrio AB, Korenaga M, Hashiguchi Y, Basombrío MA. Visceral Leishmaniasis Caused by *Leishmania infantum* in Salta, Argentina: Possible Reservoirs and Vectors. *Am J Trop Med Hyg* 2015; 93(2):334-339.
20. Gould IT, Perner MS, Santinin MS, Saavedra SB, Bezzi G, Maglianese MI, Antman JG, Gutiérrez JA, Salomón OD. Leishmaniasis visceral en la Argentina. Notificación y situación vectorial (2006-2012). *Medicina [Buenos Aires]* 2013; 73(2):104-110.
21. Acosta I, Díaz r, Torres p, Silva g, Ramos m, Fattore G, Deschutter EJ, Bornay-Llinares FJ. Identification of *Leishmania infantum* in Puerto Iguazú, Misiones, Argentina. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* 2015; 57(2):175-176.
22. Cruz I, Millet A, Carrillo E, Chenik M, Salotra P, Verma S, Veland N, Jara M, Adauí V, Castrillón C, Arévalo J, Moreno J, Cañavate C. An approach for interlaboratory comparison of conventional and real-time PCR assays for diagnosis of human leishmaniasis. *Exp Parasitol* 2013; 134(3):281-289.
23. Cortes S, Chicharro C, Cruz I, Cristovao JM, Canavate C y Campino L. Genetic Diversity of Human Zoonotic Leishmaniasis in Iberian Peninsula. *Zoo Pub Heal* 2010; 58:234-237.
24. WHO (World Health Organization). Manual on visceral leishmaniasis control [online] <http://www.paho.org/English/AD/DPC/CD/leishmaniasis-manual.htm>
25. Figueiró-Filho EA, Duarte G, El-Beitune P, Quintana SM, Lemos Maia T. Visceral leishmaniasis (kala-azar) and pregnancy. *Infect Dis Obstet Gynecol* 2004; 12:31-40.
26. Maia C, Nunes M, Cristovao J y Campino L. Experimental canine leishmaniasis: Clinical, parasitological and serological follow-up. *Acta Trop* 2010; 116:193-199.

27. Assis TSM, Braga AS, Pedras MJ, Oliveira E, Barral A, Siqueira IC, Costa CHN, Costa DL, Holanda TA, Soares VYR, Biá M, Caldas AJM, Romero GAS, Rabello A. Multi-centric prospective evaluation of rk39 rapid test and direct agglutination test for the diagnosis of visceral leishmaniasis in Brazil. *Trans Roy Soc Trop Med Hyg* 2011; 105:81-85.



ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS ACUOSOS DE PLANTAS MEDICINALES DE USO POPULAR EN LA CIUDAD DE POSADAS, MISIONES

Galeano Mariana B., Bobadilla Carolina, Martina Pablo, Kolb Nicolás, Celaya Liliana

Laboratorio Central. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, UNaM.
Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina
E-mail: labcen@fceqyn.unam.edu.ar

RESUMEN

La utilización de plantas medicinales reconocidas popularmente por sus propiedades benéficas está ampliamente difundida en la región mesopotámica. El objetivo del presente estudio fue determinar el potencial antioxidante de extractos obtenidos por decocción de hojas de 5 especies comercializadas en la ciudad de Posadas, *Genipa americana*, *Baccharis trimera*, *Stevia rebaudiana*, *Maytenus ilicifolia* y *Alternanthera brasiliana*. Entre las especies investigadas, stevia y carqueja evidenciaron mayor potencial como fuente natural de fitoquímicos con propiedades antioxidantes.

Palabras clave: carqueja, kangorosa, estevia, ñandypa, penicilina.

INTRODUCCIÓN

El estrés oxidativo en sistemas biológicos está frecuentemente asociado con la generación de radicales libres como las especies reactivas oxigenadas (EROs), las cuales están fuertemente implicadas en la patología de enfermedades como el cáncer, enfermedades cardíacas, aterosclerosis; enfermedades cerebrales y el envejecimiento prematuro, entre otras (1,2). Cuando un exceso de radicales libres se forma, puede causar la inhibición de enzimas como la superóxido dismutasa, catalasas y peroxidasas. Esto genera efectos letales en las células por la oxidación de lípidos, proteínas, DNA y enzimas; ocasionando reacciones en cadena que perpetúan la producción de más radicales libres y aumenta el daño de tejidos. Sin embargo, los compuestos antioxidantes tienen la capacidad de inhibir o interrumpir las reacciones de transformación que causan daños a las mencionadas biomoléculas (3).

Los antioxidantes naturales provenientes de plantas son frecuentemente usados tanto en la industria farmacéutica, como preservantes en alimentos, o en la dieta de la población o con fines medicinales (4). Muchos de estos compuestos como la quercetina, α -tocoferol y β -caroteno, entre otros, son antioxidantes naturales, que presentan una actividad comparable con antioxidantes sintéticos de mayor uso como el 2-terbutilhidroxitolueno (BHT) y el 2-terbutilhidroxianisol (BHA); los cuales sin embargo, pese a sus propiedades antioxidantes presentan la desventaja de su toxicidad utilizados en concentraciones elevadas (5).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el potencial antioxidante de los extractos obtenidos por decocciones a partir de 5 especies vegetales: *Genipa americana* L. (Rubeaceae) conocida como ñandypá, *Baccharis trimera* Less. DC (Asteraceae) o carqueja, *Stevia rebaudiana* Bert. (Asteraceae) estevia o Kaá hé-é, *Maytenus ilicifolia* Mart. (Celastraceae) o kangorosa y *Alternanthera brasiliana* Kunt. (Amaranthaceae) o penicilina; todas ellas utilizadas en medicina popular en la ciudad de Posadas (Misiones) y sus alrededores.

METODOLOGÍA

Material vegetal

El material vegetal utilizado consistió en plantas adquiridas en el mercado regional "La Placita" de la ciudad de Posadas, Misiones. Las mismas fueron secadas en estufa a 50°C, se tritaron hasta obtener una molienda uniforme y se tamizaron con un tamiz de malla de 14 mesh. Se obtuvieron extractos por decocción siguiendo la técnica descrita por Zampini y colaboradores (6). Los extractos obtenidos se filtraron y almacenaron a 5°C hasta su procesamiento analítico.

Capacidad capturadora de DPPH•

La actividad antioxidante se determinó utilizando una adaptación de la técnica previamente descrita por Oliveira y colaboradores (7), con mínimas modificaciones: utilizó solución metanólica del radical estable 2,2-difenil-1-picrilhidracido (DPPH•) en 8 diluciones de cada extracto desde 46,8 a 3000,0 µg/mL y diluciones convenientes de solución de BHT como referencia. Se evaluó el porcentaje de inhibición (% I) por la disminución de absorbancia del DPPH• a 515 nm en la mezcla de reacción de 900 µL del DPPH• y 100 µL de cada dilución y calculando el IC₅₀ (concentración de la muestra que captura el 50% de los radicales DPPH•) a los 30 min de reacción en la oscuridad.

Fenoles totales

El contenido de compuestos fenólicos totales (FT) de los extractos se determinó por Folin Ciocalteu siguiendo la técnica descrita por Azrul y colegas (8) con ligeras modificaciones. Se pusieron en contacto 50 µL de extracto (a concentración de 3 mg/mL) y 50 µL de solución de Folin Ciocalteu, se incubó por 2 min, se adicionó 50 µL de carbonato de sodio al 7,5% y se completó con agua destilada a un volumen final de 2 mL. La mezcla se incubó durante 60 min en la oscuridad y se midió la absorbancia a 750 nm. Se empleó solución de ácido gálico en concentración 7,8 µg/mL a 1000 µg/mL para construir curva de calibración siguiendo el procedimiento descrito previamente.

Taninos totales

Para determinar el contenido de taninos totales (TT), se empleó 1 mL de la preparación anterior y adicionando 500 µL de solución de poli (vinil polipirrolidona) (PVPP). Se incubó por 15 min a 10°C en oscuridad, se centrifugó a 3000 rpm por 10 minutos y finalmente se midió la absorbancia del sobrenadante a 750 nm (8). Los TT se determinaron por diferencia. Los ensayos fueron realizados por triplicado.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó utilizando el programa de Statgraphics Centurion XVI.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos se listan en la Tabla 1. En cuanto a la capacidad antioxidante medida como capacidad capturadora de DPPH•, los IC₅₀ variaron entre 13,7 µg/mL (estevia) y 59,0 µg/mL (ñandypá). En el caso del extracto acuoso de penicilina solo se logró alcanzar un IC₂₅ de 262,7 µg/mL (25% de decoloración del reactivo) siendo el extracto menos activo.

Otra fuente de capacidades antioxidantes es manifestada en la determinación de FT y TT (Tabla 1). Los FT expresados como mg de Acido Gálico (AG) Equivalente/g Sólidos Solubles variaron entre 1,8 mgAGE/g SS (penicilina) y 48,9 mgAGE/g SS (extracto de carqueja); para los TT se midieron valores entre 1,3 y 19,1 mgAGE/g SS respectivamente.

Tabla 1. Actividad antiradicalaria (IC₅₀ o IC₂₅), fenoles totales (mgAGE/g SS) y taninos totales (mgAGE/g SS) determinados en los extractos acuosos

Muestra	Actividad antiradicalaria frente a DPPH•		Contenido total de compuestos fenólicos y de taninos ¹	
	Porcentaje de captura	µg/mL	FT	TT
kangorosa	IC ₅₀	17,0±0,8 ^a	21,0±0,5 ^c	8,1±1,3 ^{bc}
carqueja	IC ₅₀	15,3±1,4 ^a	48,9±2,1 ^e	19,1±1,2 ^d
estevia	IC ₅₀	13,7±2,3 ^a	27,6±1,1 ^d	9,2±1,2 ^c
ñandypá	IC ₅₀	59,0±6,4 ^b	10,4±1,6 ^b	6,2±1,6 ^b
penicilina	IC ₂₅	262,7±12,2 ^(n.d.)	1,8±0,2 ^a	1,3±0,2 ^a
BHT (Control)	IC ₅₀	16,6±0,5 ^a	.....	.....

¹ Los valores expresados en la Tabla representan el valor medio ± desvío estándar de tres determinaciones. Los superíndices a, b, c, d, e representan grupos diferentes (prueba LSD de múltiples rangos); n.d., no determinado.

Los extractos con mayor actividad antioxidante fueron los de estevia y de carqueja (Figura 1) mientras que los extractos de ñandypá y de penicilina evidenciaron menor potencial antioxidante.

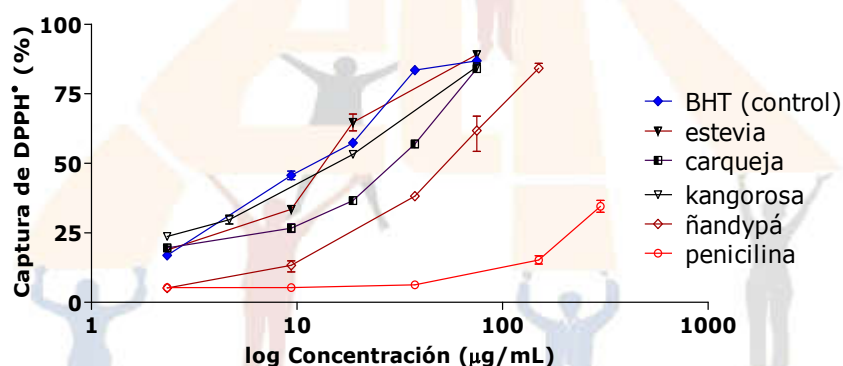


Figura 1. Representación del porcentaje de decoloración del radical DPPH• vs concentración de extracto.

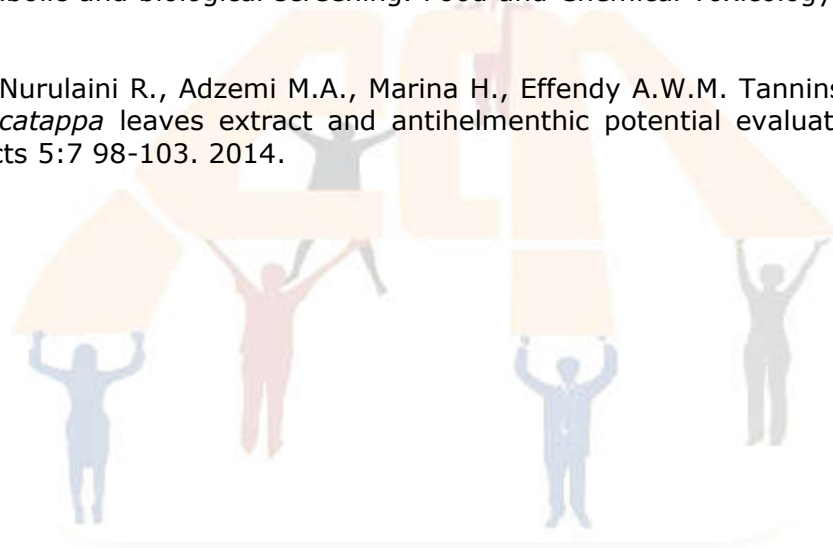
CONCLUSIONES

En general se observó para todas las preparaciones, una buena correspondencia entre la actividad antioxidante y el contenido de compuestos fenólicos totales y de taninos. Entre las especies medicinales investigadas, estevia y carqueja evidenciaron un mayor potencial biológico como fuente de antioxidantes en las condiciones ensayadas y podrían ser tenidas en cuentas en la formulación de nuevas preparaciones comerciales.

REFERENCIAS

1. Kohen R., Nyska A. Oxidation of biological systems: Oxidative stress phenomena, antioxidants, redox reactions, and methods for their quantification. Toxicologic Pathology 30 (6): 620-50. 2002.

2. Kohen R., Chevion S., Scharz R., Berry E. M. Evaluation of the total low molecular weight antioxidant activity of plasma in health and diseases: a new approach. *Cell Pharmacology* 3:335-59. 1996.
3. Halliwell B. Antioxidants in human health and disease. *Annual Review Nutrition* 16 (1):33-50. 1996.
4. Atalah Samur E., Urteaga R. C., Rebolledo Acevedo A. Consumo de alimentos aportadores de antioxidantes naturales en adultos. *Revista chilena de nutrición* 23(1):34-41. 1995.
5. Ito N., Fukushima S., Hagiwara A., Shibata M., Ogiso T. Carcinogenicity of butylated hydroxyanisole in F344 rats *Journal of the National Cancer Institute* 70(2):343-52. 1983.
6. Zampini I. C., Cuello S., Alberto M. R., Ordoñez R. M., Almeida R. D., Solorzano E. Antimicrobial activity of selected plant species from "the Argentine Puna" against sensitive and multi-resistant bacteria. *Journal of Ethnopharmacology* 124:3 499-505. 2009.
7. Oliveira A. P., Valentão P. Pereira J. A., Silva B. M., Tavares F. y Andrade P. B. *Ficus carica* L.: Metabolic and biological screening. *Food and Chemical Toxicology* 47:2841-2846. 2009.
8. Azrul L.M., Nurulaini R., Adzemi M.A., Marina H., Effendy A.W.M. Tannins quantification in *Terminalia catappa* leaves extract and antihelmenthic potential evaluation. *Journal of Natural Products* 5:7 98-103. 2014.



EVALUACIÓN DE PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS DE INOCUIDAD E HIGIENE EN YERBA MATE ELABORADA EN LA PROVINCIA DE MISIONES

López, Debora A.; Cabral, Fernando A.; Martínez, Alejandro R.

Laboratorio de Aguas y Alimentos. Ministerio de Salud de la provincia de Misiones. Lavalle 5377. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: deboralopez07@hotmail.com

RESUMEN

La calidad higiénico sanitaria de Yerba Mate Elaborada (*Ilex paraguariensis* var. ST Hilare) no está legislada en el Código Alimentario Argentino (CAA).

El mate es una bebida clásica de frecuente empleo diario en la mayor parte de la población. El consumo de esta bebida podría implicar un riesgo para la salud si estuviera contaminada con cualquier tipo de patógeno.

Existen factores ambientales que favorecen la contaminación y la supervivencia de microorganismos como *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, o *Bacillus cereus*.

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar parámetros microbiológicos de inocuidad e higiene en muestras de Yerba mate elaboradas en Establecimientos inscriptos en el Registro Nacional de Establecimientos (RNE) de la provincia de Misiones, esto a partir de determinar la frecuencia de *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, y *Bacillus cereus*.

El estudio microbiológico de las muestras de yerba obtenidas se realizó mediante la aplicación de recuento de *Escherichia coli*, el recuento de esporas de *Bacillus cereus*, y la presencia de *Salmonella spp.*

De 113 muestras analizadas, se determinó la ausencia de *Salmonella spp.*, para *E. coli* se obtuvo una prevalencia de 4%, y para esporas de *Bacillus cereus* de 20% sobre el mismo total de muestras procesadas. Resultados que permiten concluir que la yerba mate no sería una matriz adecuada para la supervivencia de *Salmonella spp.* En el caso de *E. coli* y esporas de *Bacillus cereus* reflejarían que, existen condiciones para su desarrollo, debido a deficiencias en diferentes condiciones del proceso de elaboración, almacenamiento y/o manipulación de la yerba mate elaborada.

Palabras Claves: Yerba Mate, Inocuidad, Higiene, Patógenos

Introducción

La calidad higiénico sanitaria de Yerba Mate Elaborada (*Ilex paraguariensis* var. ST Hilare) no está legislada en el Código Alimentario Argentino (CAA), ya que no existen registros epidemiológicos de enfermedades transmitidas por alimentos para este producto (1).

El mate es una bebida clásicamente utilizada por los habitantes de nuestra región geográfica y es frecuente su empleo diario en la mayor parte de la población, ya sea en su forma clásica, o en otras formas. El consumo frecuente de esta bebida podría implicar un riesgo para la salud si la yerba mate estuviera contaminada con cualquier microorganismo (2). Debido a las características de cultivo y cosecha en las cuales el producto está en contacto con tierra y polvo, se consideró importante investigar la presencia en Yerba Mate elaborada, de *Bacillus cereus*, *Salmonella spp.* y *Escherichia coli*

Salmonella spp. es una de las entero bacterias que es causa importante de afectación a la salud del hombre. Puede contraerla cualquier persona en cualquier rango de edad. Con una temperatura óptima de crecimiento de 37° C. Su desarrollo se ve favorecido en condiciones inapropiadas de conservación a Temperatura ambiente y tiempos prolongados entre la elaboración y el consumo (3).

Escherichia coli es la bacteria más importante dentro del grupo de los coliformes totales que se caracteriza por ser indicador de contaminación del agua y de los alimentos y que se

encuentra; principalmente en el intestino de los humanos y animales de sangre caliente. Ampliamente distribuida en la naturaleza, suelos semillas y vegetales. (3), (4).

Bacillus cereus es un microorganismo Gram positivo, aerobio mesófilo, esporulado, que tiene un hábitat de crecimiento en tierra. El mismo es productor de toxinas algunas de las cuales son termorresistentes. Existen trabajos sobre inactivación térmica de esporas de *Bacillus cereus* donde se demuestra que la temperatura de 55 a 60 y 70 °C no es suficiente para su destrucción. Teniendo en cuenta que a esta temperatura se consume la infusión del mate cocido, sería importante considerar implementar controles exhaustivos para determinar la presencia de los microorganismos patógenos en Yerba Mate. (2), (5).

Esta situación genera condiciones favorables para la proliferación de contaminantes; los cuales pueden modificar la calidad bromatológica, microbiológica y comercial de yerba mate elaborada y sus formas comerciales (6), (7).

La adición de hierbas o de saborizantes a la yerba mate elaborada, podría representar un riesgo de contaminación microbiológica adicional dado que estos aditivos no pueden ser sometidos a tratamientos de descontaminación térmica o química.

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar parámetros microbiológicos de inocuidad e higiene en muestras de Yerba mate elaboradas en Establecimientos inscriptos en el RNE de la provincia de Misiones, esto a partir de determinar el recuento de *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, y esporas de *Bacillus cereus* en muestras de Yerba mate elaboradas.

Metodología

El estudio microbiológico de las muestras de yerba obtenidas se realizó mediante la aplicación de la siguiente metodología.

International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF) método 1 para el recuento de *Escherichia coli*, Técnica del Número Más Probable. Consistió en la preparación de la suspensión inicial, luego la preparación de diluciones decimales, para luego sembrar en 10 ml de la dilución 10^{-1} una serie de tres tubos de caldo Lauril sulfato Triptosa doble concentración, y 1ml de la dilución 10^{-1} en tres tubos de caldo Lauril sulfato Triptosa simple concentración y 1ml de la dilución 10^{-2} en tres tubos de caldo Lauril sulfato Triptosa simple concentración. Se incubó 35-37 °C / 24-48h. Cada tubo positivo de caldo LS (presencia de gas) se repicó en caldo EC e Incubó a 44°C 48 hr.

Todos los tubos positivos de caldo EC (presencia de gas) se sembraron agar eosina azul de metileno (EMB) por técnica de aislamiento e incubó 35-37 °C / 24-48h.

Por último se observó desarrollo de colonias características, e identifico a través de pruebas bioquímicas IMVIC. Se calculó el NMP (tabla) en función de los tubos positivos de cada dilución.

Se utilizó ISO 7932:2006 para el recuento de Esporas de *Bacillus cereus*, Para ello se preparó una suspensión inicial, se realizaron diluciones decimales sucesivas y se sembró por duplicado en placas de agar manitol yema de huevo polimixina (MYP) utilizando una espátula de Drigalsky. Se invirtieron las placas e incubaron a 30°C entre 18 y 24 horas.

Las colonias presuntas son grandes, rosas (indicando que no ocurre fermentación del manitol) y generalmente rodeadas de una zona de precipitación (producción de lecitinasa). Por último se repico cada colonia sospechosa en agar sangre de oveja e incubó a 30°C durante 24 h para la confirmación por la reacción de hemólisis.

Para la determinación de la presencia de *Salmonella spp* en 25 gr, ISO 6579: 2002, se preparó una suspensión inicial, se transfirió a un caldo de enriquecimiento Müller – Kauffmann tetratonato + novobiocina (MKTTn) y se incubó a $41.5 \text{ C}^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ durante 24 h ± 3 h. y se tomó un ansada de los cultivos obtenidos del caldo y se estrió en placas de agar xilosa lisina desoxicolato (XLD) y agar Salmonella – Shigella (SS).

Se incubaron las placas de XLD a $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ durante 24 h ± 3 h, luego se examinaron las placas después de la incubación para la determinación de la presencia de colonias típicas de *Salmonella spp*.

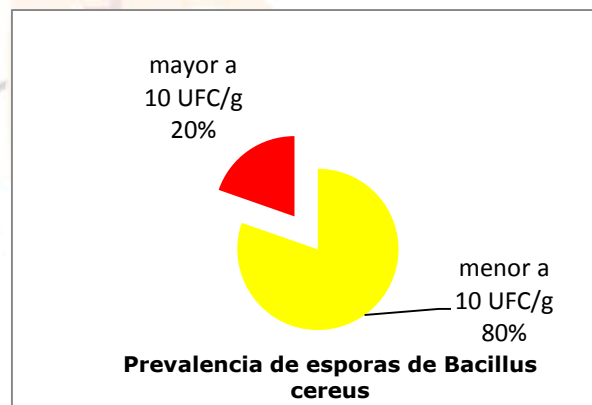
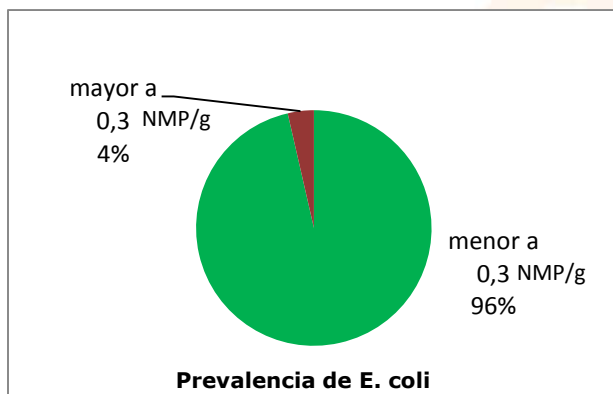
Para la confirmación bioquímica y serológica se utilizaron cultivos puros. Agar Hierro Triple Azúcar TSI: con una aguja de inoculación haciendo una punción en el fondo y estriando el pico de flauta. Se incubó a 37°C ± 1°C durante 24 h ± 3 h. Agar urea, β- Galactosidasa y medio para Voges -Proskauer (VP) e indol.

Resultados

Para el análisis de los datos obtenidos para los diferentes parámetros analizados, se estableció como valores límites los de la siguiente tabla.

Parámetros	limites	metodología
Recuento de <i>E. coli</i> (NMP)	<0.3 NMP/g	ICMSF-Met 1
<i>Salmonella spp</i> /25gr	Ausencia/25g	ISO 6579:2002
Recuento de esporas de presunto <i>Bacillus cereus</i>	<10 UFC/g	ISO 7932:2006

A partir de 113 muestras que corresponden a 77 marcas de 46 establecimientos elaboradores (molinos) de la provincia de Misiones analizadas, los resultados obtenidos muestran que no se aisló *Salmonella spp.*, con la esta metodología utilizada, mientras que para *E. coli* se obtuvo una prevalencia de 4%, y para esporas de *Bacillus cereus* de 20% sobre el mismo total de muestras.



Salmonella. En el caso de *E. coli* y esporas de *Bacillus cereus* reflejarían que, sí existen las condiciones para su desarrollo, que podrían deberse a deficiencias en diferentes condiciones ya sea del proceso de elaboración, almacenamiento y/o manipulación de la yerba mate elaborada. Por lo tanto estos resultados indican la importancia de analizar los parámetros microbiológicos de la yerba mate, y con la posibilidad de evaluar los diferentes eventos o sucesos relacionados con el proceso de elaboración.

Referencias

1. Código Alimentario Argentino. Tomo 1 y 2 Resoluciones del MERCOSUR anexas. Distribuidor de la Canal y Asociados. 1994
2. Melnik Sandra B., Serpp C., Martinez M., Silva M., Jerke G., Horianski M. YERBA MATE SABORIZADA- mohos potencialmente productores de micotoxinas. Jornadas Científico Tecnológicas 40ª Aniversario de la Universidad Nacional de Misiones 2013.
3. Análisis microbiológico de los alimentos. Metodología analítica oficial microorganismos patógenos. Vol. 1 Versión 1. 2011. ANMAT
4. Análisis microbiológico de los alimentos. Metodología analítica oficial microorganismos patógenos. Vol. 2 2013. ANMAT

5. Oviedo H., Pilar Dra. (M.V.) Intoxicación alimentaria y Bacillus cereus. Dto. de Medicina Preventiva Animal, Rev. Tecno Vet Año II. N° 1, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Chile. 1996

6. Marucci, R, S; Jerke, G; Naidich, A; Knass, P.; Micoflora presente en yerba mate envasada comercializada en la ciudad de posadas provincia de Misiones, Argentina en 2º Congresso Sul Americano da Erva Mate.III Reuniao Técnica da Erva mate. Encantado. Brasil; 2000; Publicado en Libro de resúmenes Pág. 166

7. Jerke, G; Horianski, M.A; Bargardi, S.; Salvatierra, K.A.; Juárez, M.G.; Cubill, M.A; Maidana, S.S.; Grandon, N.G.; Señuk, I.A.; "Micoflora de yerba mate comercializada en su forma tradicional; X Congreso Argentino de Micología. I Jornadas Argentinas de hongos en alimentos y micotoxinas; 2005; Buenos Aires. Argentina.



PREVALENCIA DE INFECCIÓN POR *TREPONEMA PALLIDUM*, VIH Y *TRYPANOSOMA CRUZI* EN ADOLESCENTES ESCOLARIZADOS VULNERABLES DE POSADAS Y GARUPÁ

Malvasi, Graciela N.¹; Zacharzewski, Carolina L.¹; Guardiola, Mauro R.¹; Parafieniuk, Sergio A.¹; Piragine, Rosa del C.²; Bunnkowski, Elida M.²

¹Modulo de Farmacia y Bioquímica, Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales, UNaM- Mariano Moreno 1375. (3300) Posadas. Misiones. Argentina.

²Ministerio de Salud Pública de Misiones, Dirección de Atención Primaria
E-mail: gramalvasi@hotmail.com

RESUMEN

Los objetivos son determinar la prevalencia de infección por *Treponema pallidum*, VIH y *Trypanosoma cruzi* en adolescentes escolarizados en condiciones de vulnerabilidad social de Posadas y Garupá, evaluar sus características socio-ambientales y culturales. Durante el 2015 se implementó un estudio descriptivo en establecimientos primarios y secundarios de áreas vulnerables. Se realizó a los alumnos una encuesta y extracción de sangre para la detección de anticuerpos específicos. Se estudiaron 785 alumnos (64% de Posadas y 36 % de Garupá). La edad media fue de 13 años (49 % mujeres y 51 % varones), observándose 6 % de familias en estado de hacinamiento crítico. El 62 % habían recibido información previa sobre educación sexual. Se obtuvieron 209 muestras de sangre, resultando todas negativas para VIH, Chagas y 1 positiva para Sífilis. Los resultados obtenidos destacan la importancia de continuar con el estudio a fin de conocer la prevalencia de estas infecciones en este colectivo.

Palabras Clave: adolescentes, vulnerabilidad, sífilis, VIH, Chagas.

INTRODUCCIÓN:

Misiones es la provincia de mayor población del nordeste argentino y se estima con aproximadamente 1.200.000 habitantes para el año 2014(1). Sus indicadores socio sanitarios la caracterizan como una región vulnerable con asentamientos periurbanos, constituidos por emigrantes pobres de áreas rurales y de países lindantes, esto se observa particularmente en el Departamento Capital, donde se localizan las municipios de Posadas y Garupá.

Las enfermedades infecciosas de transmisión vertical de importancia sanitaria en Misiones afectan con frecuencia a la población joven y en condiciones de pobreza. Entre estas, se identifica por su impacto a la Sífilis, VIH y Enfermedad de Chagas.

El gobierno provincial afirma que la salud de los adolescentes en condiciones de vulnerabilidad es una prioridad sanitaria. En este grupo se registran las tasas más elevadas de nacidos vivos de madres adolescentes del país. Se asume que el diagnóstico temprano y el tratamiento y/o control oportuno de estas infecciones en la comunidad reduce el riesgo de transmisión vertical. En Misiones los registros oficiales de la elevada incidencia de sífilis congénita indicarían deficiencias en los programas de control, eventos que ocurren casi en su totalidad en madres que residen en condiciones de vulnerabilidad social (2). La provincia de Misiones presenta una pirámide poblacional en la cual los adolescentes de entre 10 a 19 años representan el 22,5%.(3)

Se trata de un grupo poblacional que no es captado activamente por el sistema de salud ni accede espontáneamente al mismo, excepto en caso de enfermedad y/o bien al presentar signos de potencial embarazo en el caso de las jóvenes, mientras que los varones directamente no acceden.

En este colectivo se registran las tasas más elevadas de nacidos vivos de madres adolescentes del país. Durante el año 2012, ocurrieron en Misiones 5.756 nacidos vivos de

madres adolescentes (22,3%), de los cuales 232 fueron de adolescentes entre 10 y 14 años y 5.224 en mujeres entre 15 a 19 años.(4)

La provincia de Misiones presenta índices elevados de sífilis congénita y de nuevos casos de VIH, el 20% del total de casos de sífilis congénita del país fueron notificados por la provincia en los años 2010 y 2011. (5)

El sistema sanitario no dispone de una estrategia dirigida a la búsqueda activa de estas patologías en los grupos de adolescentes en condiciones de vulnerabilidad, que a priori se definirían como de mayor riesgo.

La salud es un factor indispensable para la sustentabilidad del desarrollo, ya que las buenas condiciones físicas y mentales contribuyen a mejorar y potenciar el rendimiento escolar. Se observa que las adolescentes que quedan embarazadas terminan con menos educación y con un mayor nivel de pobreza al abandonar el sistema educativo (6). Los objetivos de este trabajo son: obtener la prevalencia de infección por *Treponema pallidum*, VIH y *Trypanosoma cruzi* en muestras de adolescentes escolarizados en condiciones de vulnerabilidad social del Departamento Capital de Misiones, evaluar las características socio-culturales y ambientales de los participantes, así como el tratamiento y seguimiento de los adolescentes con infección confirmada para estas patologías.

METODOLOGÍA:

Entre los meses de mayo y septiembre de 2015 se implementó un estudio descriptivo y prospectivo seleccionando establecimientos primarios y secundarios de áreas geográficas vulnerables de Posadas y Garupá con participación de funcionarios de los Ministerio de Salud y Educación de la Provincia de Misiones. El criterio para definir las áreas vulnerables fue la ubicación de la escuela en barrios caracterizados como pertenecientes a familias con necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). Por otro lado se solicitó autorización de los directivos de los establecimientos a invitar a participar del estudio a los alumnos entre 11 y 19 años. Previo al inicio de actividades con alumnos el equipo investigación se reunió con los directores de los establecimientos para informar sobre los alcances del proyecto, con estos se estableció la fecha de realización de actividades y se distribuyeron los formularios de consentimiento informado a los alumnos preseleccionados para autorización de los padres o tutores. Con posterioridad en una segunda visita se realizó una encuesta sobre condiciones socioeconómicas culturales y ambientales de sus familias y conocimientos de las enfermedades de transmisión sexual. A los alumnos cuyos padres brindaron el consentimiento y ellos estuvieron de acuerdo, se procedió a la extracción de sangre para la realización de las pruebas de laboratorio para detectar anticuerpos específicos. Los datos recogidos en la encuesta se cargaron en una planilla Excel para el análisis posterior. Las muestras de sangre debidamente rotuladas se trasladaron al laboratorio N°202 del Módulo de Bioquímica y Farmacia de la FCEQyN donde se centrifugaron y se fraccionó el suero en dos alícuotas conservándolas a -20°C hasta su procesamiento. Las muestras fueron analizadas de acuerdo a las normas y recomendaciones del Ministerio de Salud de la Nación cumplimentando los algoritmos de diagnósticos de laboratorio correspondientes. Para la detección de anticuerpos contra *Treponema pallidum* se realizó la prueba de V.D.R.L. (Venereal Disease Research Laboratory) para detección de "Reaginas" y en caso de resultar reactiva la presencia de anticuerpos específicos se confirmó con la Prueba Treponémica: Aglutinación de Partículas para *Treponema pallidum* (TP-PA). Para la detección de anticuerpos anti-HIV 1-2 se utilizó un Enzimo inmuno ensayo (ELISA) de 3° generación con antígenos recombinantes y ante un resultado positivo se confirman con las pruebas de Carga Viral para VIH cuantitativa y recuento de Linfocitos T CD4+. Para la detección de anticuerpos anti-*Trypanosoma cruzi* se utilizaron dos métodos Hemaglutinación Indirecta (HAI) e Inmuno Fluorescencia Indirecta (IFI) la positividad de ambos confirma la infección.

El equipo investigador realizó una tercera visita a la escuela para devolución de los resultados de laboratorio de los alumnos participantes. Esta actividad se realizó a través de los directivos de los establecimientos manteniendo la confidencialidad de la información.

Para los adolescentes que resultaran positivos en algunos de los estudios, se conformó una cohorte y un registro que permitió realizar el acompañamiento de los alumnos. Como así también el tratamiento y seguimiento de las patologías detectadas. Por otra parte, las autoridades sanitarias realizaron las notificaciones correspondientes al sistema nacional de vigilancia sanitaria y a los programas provinciales pertinentes.

RESULTADOS:

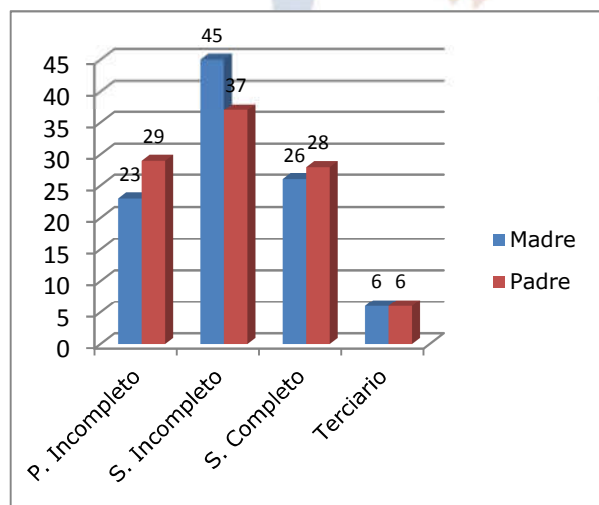
Se estudiaron hasta la fecha 785 alumnos de los cuales 505 (64%) pertenecían a 7 establecimientos de la Ciudad de Posadas y 280 (36 %) a 4 establecimientos del municipio de Garupá.

La mediana de los alumnos de establecimientos de Posadas fue de 14 años en un rango de 11 a 19 y los de Garupá resultaron con una mediana de 12 años en un rango de 11 a 16 años. En la distribución por sexo los alumnos de Posadas resultaron ser femenino el 46% y masculino el 54 % mientras que los de Garupá 55 % femenino y 45% masculino.

En cuanto a la composición familiar el 69% de los encuestados de Posadas y el 71 % de los de Garupá refirieron vivir con ambos progenitores; con la madre solamente el 24 % de los adolescentes de Posadas y el 20 % de los de Garupá y menos del 3 % dijeron que no vivían con los padres.

El Tipo de vivienda de los encuestados, tanto en Posadas como en Garupá, siguió una distribución similar, siendo el 79 % de material y el 21 % de madera, con baños instalados en un 90 %. Se observó que en la ciudad de Posadas el 5,6 % y en Garupá el 7,5 % se hallan en estado de hacinamiento crítico (más de 3 personas por cuarto). Mientras que en Posadas en el 18 % y en Garupá el 23 % de las viviendas disponen de 1 cuarto cada 3 personas.

En relación al nivel de instrucción de los padres de ambos grupos, se observó que entre el 37 y el 47 % de los progenitores no completaron el nivel secundario, mientras que entre el 26 y 29 % si lo hicieron y solamente entre un 3 y 6 % alcanzaron el nivel terciario, distribución que se puede observar en los Gráficos N° 1 y 2.



P= Primario S= Secundario

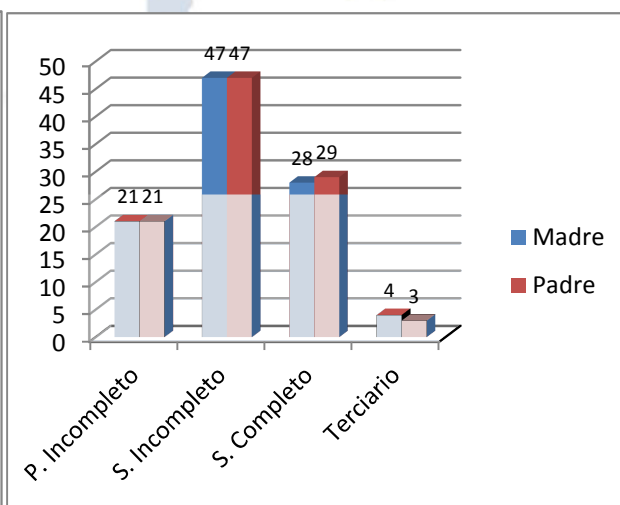


Gráfico N° 1: Distribución Porcentual del Nivel de Instrucción de los Padres de Posadas

Gráfico N° 2: Distribución Porcentual del Nivel de Instrucción de los Padres de Garupá

En cuanto a si recibieron información sobre educación sexual en el último año

respondieron afirmativamente el 76% de los alumnos de Posadas y el 42% de Garupá, habiendo recibido la mayoría esta información en la escuela.

Ante la pregunta si "su grupo de amigos ingieren alcohol" el 68 % de los de Posadas y el 39 % de Garupá respondieron afirmativamente y en cuanto al consumo de drogas por parte de sus amigos las respuestas afirmativas fueron del 24% y 10%, respectivamente. En cuanto a la pregunta "Edad promedio de la primera relación sexual de las chicos/as que conoces", respondieron "no saber" un 50% de los adolescentes de Posadas y un 72% de los de Garupá, y refirieron un inicio entre 11 y 13 años el 10% de Posadas y el 7% de Garupá.

Los resultados referidos por los alumnos de ambos grupos se observan en la Tabla Nº 1

Rango de Edad (años)	Posadas		Garupá	
	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones
11-13	6%	14%	7%	8%
14-16	25%	28%	9%	11%
17 o mas	13%	13%	10%	9%
No sabe	55%	45%	74%	71%

Tabla Nº 1. Distribución Porcentual de "Edad de Inicio de Relaciones Sexuales de sus Amigos"

Frente a la pregunta "Los chicos que conoces usan preservativos", las respuestas de los alumnos, según las diferentes opciones fueron las que figuran en la Tabla Nº 2

Uso de Preservativo	Posadas	Garupá
Siempre	16%	9%
A veces	17%	8%
No	4%	10%
No sabe	63%	73%

Tabla Nº 2. Distribución Porcentual de "Uso de preservativos"

Del cuestionario realizado sobre conocimientos sobre Infecciones de Transmisión Sexual (ITS) los alumnos respondieron a las siguientes tres preguntas donde los resultados se observan en la Tabla Nº 3

- Las enfermedades de transmisión sexual son aquellas que pueden transmitirse de una persona a otra durante una relación sexual?
- Las Infecciones de transmisión sexual (ITS) se pueden prevenir?
- La mayoría de las Infecciones de transmisión sexual (ITS) tienen tratamiento?

Pregunta	Alumnos de Posadas		Alumnos de Garupá	
	RC	RI	RC	RI
a)	96%	4%	93%	7%
b)	91%	9%	93%	7%
c)	81%	19%	81%	19%

RC: respuesta correcta RI: respuesta incorrecta

Tabla Nº 3. Distribución Porcentual de "Conocimiento de Enfermedades de Transmisión Sexual"

De los 785 alumnos participantes accedieron 209 (27%) a la extracción de sangre, donde 126 (60%) pertenecían a Escuelas de Posadas y 83 (40%) a Escuelas de Garupá. A las 209 muestras de suero se les realizó las determinaciones de VDRL, ELISA para VIH, HAI e IFI para anticuerpos anti-*Tripanosoma cruzi*, resultando todas negativas para VIH, Chagas y para Sífilis se obtuvo 1 muestra positiva (0,5%) para VDRL, la cual fue confirmada con la Prueba Treponémica: Aglutinación de Partículas para *Treponema pallidum* TP-PA. En este caso los profesionales Médicos y Bioquímicos del equipo de trabajo

visitaron la vivienda del alumno para informar a los padres y a los efectos de indagar en el alumno la posible causa de transmisión y estudiar a los posibles contactos, como así también se realizó la notificación correspondiente al Sistema Nacional de Vigilancia Sanitaria y al Programa Provincial de ETS.

CONCLUSIONES:

Si bien el proyecto se encuentra en ejecución y los resultados son parciales, hasta el momento se observó una participación de los alumnos inferior a la esperada (27%) en los estudios serológicos. Aproximadamente fueron realizados un 15% de los análisis para obtener la prevalencia de infección para los agentes mencionados, se observa una tendencia de frecuencia de infección (0,5%) inferior a la esperada estimada inicialmente en la formulación del proyecto 5%.

El alto porcentaje de padres o tutores de los alumnos que no autorizaron los estudios serológicos podría resultar un factor que dificulte la información sobre estas enfermedades en el núcleo familiar, y como así también desde el punto de vista epidemiológico (enfermedades de notificación obligatoria en el sistema sanitario) ya que son datos necesarios para la construcción de indicadores de salud.

REFERENCIAS:

1. Estimación de Población– Sala de Situación. Misiones. Ministerio de Salud. 2014.[en línea]. Disponible en:
http://www.salud.misiones.gov.ar/images/estadisticas/estimacion_de_poblacion.pdf. (Citado 28 Oct. 2014).
2. Deschutter EJ., Incidencia y Distribución de la Sífilis Congénita en Misiones (Argentina), Editorial Universitaria, Universidad Nacional de Misiones. p 48-54.2011.
3. Gassmann AM. Coordinador. Análisis de la situación de salud adolescente. Misiones. MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA. 2013. p.6.[en línea]. Disponible en:
http://www.salud.misiones.gov.ar/images/Informe_situacion_adolescente.pdf(Citado 28 Oct. 2014)
4. Gassmann AM, Quiñones SL, Almada JS, Ferreira AF., Actualización "Análisis de Situación de Salud de la Provincia de Misiones". Ministerio de Salud Pública de la Provincia de Misiones. Sala de Situación de Salud. p 74-6, 96-7.2013.
5. Ministerio de Salud de la Nación. Organización Panamericana de la Salud. Indicadores Básicos Argentina 2012. [en línea]. Disponible en:
<http://www.msal.gov.ar/images/stories/pdf/indicadores-basicos-2012.pdf>(Citado 28 Oct.2014).
6. Maddaleno M, Morello P, Infante-Espínola F. Salud y desarrollo de adolescentes y jóvenes en Latinoamérica y El Caribe: desafíos para la próxima década. Salud Publica Mex 2003;45 supl 1:S132-S139 (en línea) <http://www.scielo.org.mx/pdf/spm/v45s1/15454.pdf> (citado 27 Abr.2015)

PREVALENCIA DE SÍFILIS Y VIH EN DOS COMUNIDADES MBYÁ GUARANÍ DE PUERTO IGUAZÚ, MISIONES (ARGENTINA)

Marx, Javier¹; Sotillo-Soler, Víctor²; Acosta, Lucrecia²; Deschutter, Enrique J.³; Bornay-Llinares, Fernando J.²

¹Laboratorio de Análisis Clínicos, Hospital SAMIC "Dra. Marta T. Schwarz", Avda. Victoria Aguirre 119. (3370), Puerto Iguazú, Misiones. Argentina.

²Área de Parasitología, Departamento de Agroquímica y Medio Ambiente, Universidad Miguel Hernández de Elche, Alicante, España.

³Cátedra de Parasitología, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones, Posadas, Argentina.
E-mail: xavier_marx@yahoo.com.ar

RESUMEN

Las infecciones por *Treponema pallidum* y VIH, continúan siendo un problema de salud pública a nivel global. Existe poca información sobre ellas en determinadas poblaciones, como el pueblo originario Mbyá Guaraní. Este estudio ha permitido conocer la prevalencia de sífilis e infección por VIH en la población de edad igual o mayor de 11 años de las aldeas Mbyá Guaraní de Yryapú y Yasí Porá, situadas en el área periurbana de Puerto Iguazú, Misiones (Argentina). Una muestra aleatoria de la población, fue calculada estimando una prevalencia del 5,9% (intervalo de confianza del 95% y precisión del 2%). En Yryapú, 16 de las 176 muestras estudiadas resultaron reactivas para sífilis (revelando una prevalencia del 9,09), y 2 para VIH (1,14%). En Yasí Porá, de las 78 muestras estudiadas, 7 resultaron reactivas para sífilis (8,97%). Estos resultados confirman la necesidad de una actuación integral programada en la comunidad Mbyá Guaraní de Misiones.

Palabras clave: Sífilis; VIH; prevalencia; Mbyá Guaraní, Misiones.

INTRODUCCIÓN

La sífilis y la infección por VIH son dos de las enfermedades de transmisión sexual más relevantes en todo el mundo. Ambas pueden permanecer asintomáticas largo tiempo, se transmiten además por vía transplacentaria y en el caso del VIH, durante la lactancia (1).

En 2008 la prevalencia de sífilis en el mundo se estimó en un 0,54% (2). En Argentina, el Plan Nacional de Sangre reportó una seroprevalencia estimada en el país del 0,98% en 2013 (3). Durante el año 2014, Argentina presentó una tasa de sífilis de 14,73 casos por cada 100.000 habitantes. En la provincia de Misiones durante el mismo año, fue de 13,53 casos por cada 100.000 habitantes (4). El contagio de madre a hijo representa un gran problema: en Latinoamérica, el número de nacidos con sífilis gestacional llega a más de 340.000 cada año (5). Durante 2010, en el distrito de Iguazú, las tasas de sífilis congénita y de sífilis temprana fueron de 4,13 y 5,51 casos por cada 100.000 habitantes respectivamente (6).

Son escasos los estudios realizados en Misiones, pero todos ellos aportan evidencias sobre la situación de la sífilis en la provincia. En la ciudad de Posadas, en el periodo 1997-2000, se encontraron altas tasas de sífilis en mujeres gestantes, especialmente en madres adolescentes (7, 8). Un estudio de casos-controles realizado en 2006 demostró como factores predictores de riesgo para sífilis congénita (SC), el antecedente de mortinatos, la infección por VIH, la no asistencia a control prenatal y la dificultad de acceso a los servicios de salud, siendo un factor protector, el haber logrado estudios secundarios o superiores (9). La tasa de incidencia de SC en el Departamento Capital durante los años 2005 a 2008,

fue casi 12 veces superior a la recomendada por la Organización Mundial de la Salud, constatando además un subregistro de notificación de casos (10).

En cuanto a la infección por VIH, la prevalencia global estimada en 2014 fue del 0,8% (11), y del 0,3% en Argentina, con 1.500 muertes por SIDA durante ese mismo año (12). El 2,1% de los casi 80.000 casos de VIH notificados en Argentina entre 2001 y 2013 pertenecen a la provincia de Misiones (13).

La historia natural de ambas enfermedades, plagada de síntomas inespecíficos y largos periodos asintomáticos, hace difícil su sospecha y diagnóstico. Este hecho se agrava cuando concurren otros factores como la exclusión, el déficit educacional o la falta de acceso a los servicios sanitarios, entre otros. Uno de los colectivos, que padecen estos riesgos incrementados son los llamados pueblos originarios. En Argentina existen más de 30 pueblos originarios (14), muchos de ellos, según afirman los estudios, en situación de marginalidad social (15, 16). Entre ellos se encuentra el pueblo Mbyá Guaraní, que habita más allá de las fronteras políticas con Paraguay y Brasil.

En la localidad de Puerto Iguazú la comunidad Mbyá Guaraní vive en tres aldeas, Fortín Mbororé, Yryapú y Yasí Porá, que cuentan con promotores de salud, visitas médicas regulares y fácil acceso a la ciudad. A pesar de ello, son comunidades muy cerradas, que conviven de forma marcada, como otras etnias de Latinoamérica, con enfermedades como malnutrición, tuberculosis, infecciones respiratorias agudas, infecciones gastrointestinales, lepra y parasitosis intestinales y cuyas tasas de mortalidad infantil superan a la tasas nacionales (15).

El único estudio realizado sobre sífilis en población aborigen de Misiones demostró una prevalencia de sífilis del 5,9% (17) y puso en evidencia la presencia de casos de sífilis congénita. Estas comunidades, presentan muchos de los factores de riesgo anteriormente descritos, lo que hace suponer un mayor impacto de esta enfermedad en su población. A esto se debe añadir, el inicio precoz de la actividad sexual, ya que la primera menstruación "habilita" a las adolescentes de la aldea para mantener relaciones sexuales, a partir de los 12 o 13 años.

El objetivo del presente estudio fue determinar la prevalencia de sífilis e infección por VIH en los habitantes con edad igual o mayor de 11 años de las aldeas Mbyá Guaraní de Yryapú y Yasí Porá.

METODOLOGÍA

POBLACIÓN DE ESTUDIO. Dos aldeas fueron objeto del estudio, llevado a cabo durante el año 2015: Yryapú, con 441 habitantes (90 familias), y Yasí Porá, con 146 (41 familias), ambas situadas en el área periurbana de Puerto Iguazú. El número de habitantes con edad igual o mayor de 11 años en Yryapú es de 261 (71% de la población), y en Yasí Porá de 90 (60% de la población). Para determinar la seroprevalencia de sífilis y VIH se llevó a cabo un muestro aleatorio simple a los mayores de 11 años en ambas aldeas. El tamaño muestral fue calculado con el programa Epidat 4.1 (Servizo de Epidemioloxía da Dirección Xeral de Innovación e Xestión da Saúde Pública a Consellería de Sanidade (Xunta de Galicia), <http://dxsp.sergas.es> y Organización Panamericana de Salud (OPS-OMS)). Se tuvo en cuenta una prevalencia estimada de sífilis del 5,9%, un intervalo de confianza (IC) del 95% y una precisión del 2%, resultando a muestrear 176 individuos en Yryapú y 78 en Yasí Porá.

TOMA DE MUESTRA. Se extrajeron muestras de 2,5 mL de sangre periférica por venopunción, que fueron codificadas y transportadas al laboratorio del hospital SAMIC de Puerto Iguazú. Tras centrifugación (2.500 rpm/5 min), el suero fue separado y conservado a -70°C hasta su uso.

DETECCIÓN DE ANTICUERPOS. Se siguieron los protocolos diagnósticos recomendados por el Ministerio de Salud de la Nación (18, 19). Para el cribado de sífilis se empleó la prueba no treponémica VDRL (Wiener lab. Argentina) y en los casos reactivos, se determinó el título de anticuerpos. Como prueba de confirmación se utilizó un ensayo

inmunoenzimático con antígenos recombinantes p15, p17 y p47 de *Treponema pallidum* (ELISA 4.0. Wiener Lab. Argentina). La detección de anticuerpos anti-HIV empleó como prueba de cribado la aglutinación de partículas de gelatina sensibilizadas con antígenos de VIH 1 y 2 (Serodia HIV 1/2 Fujirebio, Japón). A las muestras con resultados positivos o dudosos se les realizó inmunocromatografía, utilizando como antígenos los péptidos sintéticos gp41 M y O de HIV-1 y gp36 de HIV-2 HIV (HIV 1/2 VIKIA, BioMérieux, Francia). A los sujetos reactivos, se les determinó la carga viral y conteo de CD4+. Todas las pruebas se realizaron siguiendo las indicaciones del fabricante.

ANÁLISIS DE RESULTADOS. Para el análisis de los resultados, se confeccionó una base de datos, en el programa Microsoft Excel (Microsoft, Redmond, WA, USA). Las prevalencias y asociaciones entre variables fueron calculadas con el test Chi-cuadrado de Pearson, aplicando la corrección de Yate cuando fue necesario, con el programa estadístico SPSS versión 16.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) Las diferencias fueron consideradas estadísticamente significativas cuando el P-valor fue <0.05.

ÉTICA. Antes de la toma de muestra, se informó a todos los individuos seleccionados de los objetivos del proyecto y se obtuvo un consentimiento informado de todos los participantes (o sus responsables en caso de ser menores de 18 años). Todos los protocolos fueron revisados y aprobados por el consejo directivo de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones (Disposición N° 2171 de 16-12-2014) y por el Comité de Revisión Ética de la Organización Panamericana de la Salud (PAHO-2014-12-0039).

RESULTADOS

De los 78 individuos muestreados en la aldea Yasí Porá, 52,6% eran mujeres, y el 47,4% hombres, con un rango de edad de 11 a 87 años (media de 29,3 años). De ellos, 8 casos resultaron reactivos en la prueba no treponémica tras el cribado; sólo uno de ellos resultó ser un falso positivo. Los títulos de anticuerpos obtenidos en los sueros reactivos fueron 1/16 (6 casos) y 1/32 (1 caso). El estudio reveló una seroprevalencia de sífilis del 8,97% (1,99%-15,96%) en esta aldea. De los 7 casos de sífilis detectados, 4 tenían cónyuge en la aldea. No se encontraron individuos seropositivos en la detección de anticuerpos anti-HIV en los sueros estudiados en esta aldea.

Respecto a la aldea de Yryapú, de los 176 individuos seleccionados el 54,5% eran mujeres y el 45,4% hombres con un rango de edad, de 11 a 84 años (media de 26,1 años). De ellos, 16 casos resultaron reactivos en la prueba no treponémica y todos fueron confirmados por la prueba treponémica. Los títulos de anticuerpos resultantes en los sueros reactivos fueron: 1/8 (1 caso), 1/16 (8 casos), 1/32 (6 casos) y 1/64 (1 caso). El 9,09% (4,56%-13,622) de individuos resultó seropositivo para sífilis. Además se detectaron 2 casos de infección por VIH (seroprevalencia 1,14% (0,14%-4,04%)), ambos con carga viral positiva y conteo de CD4+ mayor de 500 células / mm³. De los 16 casos de sífilis detectados, 12 tenían pareja en la aldea. Los dos casos de VIH eran cónyuges.

Las prevalencias encontradas por sexo y por grupo etario en cada aldea vienen detalladas en la tabla 1.

Yryapú (n=176)		Yasí Porá (n=78)	
Sífilis	VIH	Sífilis	VIH

Sexo				
Mujeres	8 (8,33%)	1 (1,04%)	3 (7,32%)	0 (0,0%)
Hombres	8 (10,0%)	1 (1,25%)	4 (10,81%)	0 (0,0%)
Edad				
11-19 años	7 (10,14%)	0 (0,0%)	4 (13,33%)	0 (0,0%)
20-39 años	9 (11,69%)	2 (2,60%)	2 (6,45%)	0 (0,0%)
≥40 años	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (5,88%)	0 (0,0%)

Tabla 1. Resultados obtenidos para sífilis y VIH en las aldeas de Yryapú y Yasí Porá. Prevalencia global, por sexos y grupos de edad.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las variables sexo o grupo de edad y la positividad a los distintos test realizados.

Los resultados fueron notificados tanto a los pacientes como a las autoridades sanitarias por medio de la base de datos SILVILA (Módulo de Vigilancia por Laboratorio del Sistema Nacional de Vigilancia de Salud) y puestos a disposición del Ministerio de Salud Pública de la Provincia de Misiones. Los individuos seropositivos fueron derivados a los médicos responsables de las aldeas, para evaluación clínica, administración de tratamiento específico y seguimiento. Los contactos sexuales de los casos y los hijos de madres infectadas, están siendo actualmente examinados.

Las prevalencias de sífilis halladas son mucho mayores que la prevalencia global de la enfermedad (2) y que la estimada por el Plan Nacional de Sangre en Argentina (3), así como también lo es la prevalencia de infección por VIH hallada en Yryapú (12). Las tasas registradas en la actualidad no han disminuido (4), a pesar de las evidencias referidas en los últimos quince años, que indicaban la necesidad de una intervención al respecto (7, 8, 10, 16, 17).

En general, los habitantes de las aldeas no frecuentan el sistema de salud pública salvo problemas graves o partos, acuden a la medicina tradicional y carecen de educación sanitaria y sexual, que favorecen la transmisibilidad de las infecciones de transmisión sexual en la comunidad (16). Por ello se hace necesaria la búsqueda activa de casos, que permita su diagnóstico y tratamiento. Consideramos necesario realizar intervenciones como la aquí descrita en la totalidad de las aldeas Mbyá Guaraní de la provincia, a fin de definir sus perfiles epidemiológicos.

CONCLUSIONES

El presente estudio pone en evidencia, por primera vez, la alta prevalencia de sífilis en las comunidades Yasí Porá e Yryapú de Puerto Iguazú (Misiones, Argentina) e identifica la presencia del VIH en la segunda de ellas. Esta realidad, indica la necesidad de implementar un programa específico de actuación integral, dirigido al control y prevención de estas enfermedades entre la población Mbyá Guaraní.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos hacer llegar nuestro agradecimiento al pueblo Mbyá Guaraní, a los promotores de salud de las comunidades, y a los profesionales sanitarios que colaboraron en el desarrollo del estudio.

Apoyo financiero: Conselleria de Bienestar Social, Generalitat Valenciana, y Centro de Cooperación al Desarrollo, Universidad Miguel Hernández de Elche (España) y Programa de Pequeños Subsidios, Organización Panamericana de la Salud-OPS (A-1266/2014)

REFERENCIAS

1. Ausina, V. dir., Moreno-Guillén, S. dir., Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (SEIMC), Tratado SEIMC de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. Médica Panamericana D.L. Buenos Aires; Madrid, 2006.
2. Rowley, J.; Toskin, I. y Ndowa, F., Global incidence and prevalence of selected curable sexually transmitted infections – 2008. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. 2012. Available at http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/75181/1/9789241503839_eng.pdf (verified 04 May. 2015)
3. Angeleri, P.; Levite, V.; Adaszko, D.; Pando, M.A., Prevalencia de hepatitis virales y sífilis en personas que se realizan estudios prenupciales en Argentina - Resumen ejecutivo. Programa Nacional de Hepatitis Virales, Ministerio de Salud de la Nación. OPS. 2014. Available at <http://www.paho.org/arg/images/gallery/Sifilis%20y%20hepatitis.pdf> (verified 04 May. 2015)
4. Ministerio de Salud de la Nación, Boletín Integrado de Vigilancia N° 244 – SE 4 – febrero de 2015. Argentina, 2015. Available at <http://www.msal.gov.ar/images/stories/boletines/Boletin-Integrado-De-Vigilancia-N244-SE4.pdf> (verified 02 May. 2015)
5. Organización Panamericana de la Salud. Análisis de la situación al año 2010: eliminación de la transmisión materno infantil del VIH y de la sífilis congénita en la Región de las Américas. Washington, D.C. P 7. 2010. Available at: http://www.paho.org/clap/index.php?option=com_content&view=article&id=168%3Aana%C2%A1lisis-situacion-2010-eliminacion-transmision-maternoinfantil-vih%2Fsa%C2AD filis - congenita-en-las-america&Itemid=234&lang=es (verified 04 May. 2015)
6. Dirección de epidemiología del Ministerio de Salud de la Nación, Sala virtual de situación de salud. Available at <http://www.msal.gov.ar/saladesituacion/> (verified 02 May. 2015)
7. De Torres, R.A.; Jacquier, N.; dos Santos, L.; Rodriguez-Fermepin, M.; Deschutter, J.D.; González-de Duarte, C., Trends of syphilis in Posadas city (Misiones State, Argentina), 1997-2000. J. Bras. Patol. Med. Lab., 37 (4): p. 253-259. 2001.
8. Jacquier, N.; Dos Santos, L.; Deschutter, E.J.; Duarte, B.; Rodriguez-Fermepin, M.; Martinelli, M.; de Torres, R.A., Sífilis en madres adolescentes en la ciudad de Posadas, provincia de Misiones. Medicina (Buenos Aires), Vol. 59, N° 5/1, p 437-445. 1999.
9. Parker, L.A.; Deschutter, E.J.; Bornay-Llinares, F.J.; Hernández-Aguado, I.; Silva, G.; Piragine, R.C.; Lumbreras, B., Clinical and socioeconomic determinants of congenital syphilis in Posadas, Argentina, Int J Infect Dis, Abr 2012 vol. 16(4), p e256-61. 2012.
10. Deschutter, E.J., Incidencia y distribución de la sífilis congénita en Misiones (Argentina). Determinantes sanitarios y sociales. Universidad Miguel Hernández de Elche, España. Tesis doctoral. 2011.
11. OMS, Health Statistics and Information System. 2014. Available at: http://www.who.int/gho/hiv/hiv_013.jpg?ua=1 (verified 02 May. 2015)
12. ONUSIDA, Mapa 2014. Available at: <http://aidsinfo.unaids.org/#> (verified 02 May. 2015)
13. Ministerio de Salud de la Nación, Boletín sobre el VIH-SIDA en la Argentina, N° 31, año

XVII - dic 2014. p 14. 2014. Available at http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000000601cnt-2015-01-29_boletin-epidemiologico-vih-2014.pdf (verified 04 May. 2015)

14. Magnífico, D.; Pappalardo, R.; López, M.S.; García, F.L., Díaz, H., Interculturalidad y salud: Capacitación en servicio para trabajadores de la salud en el primer nivel de atención. Ed por Tessio A. y Juárez D., Programa de Médicos Comunitarios, Ministerio de Salud de la Nación, Buenos Aires (Argentina). 2012.

15. Montenegro, R.A.; Stephens, C., Indigenous Health 2. Indigenous health in Latin America and the Caribbean. Lancet 2006, 367. p 1859-69. 2006.

16. United States Agency for International Development (USAID), Estudio sobre comportamiento e información en relación con el VIH/SIDA e ITS en poblaciones aborígenes de Argentina. 2005. Available at http://pasca-org.guatemalainsider.com/sites/default/files/ABORIGENES_FINAL_SEPTIEMBRE.pdf (verified 10 Sep. 2015).

17. Bornay-Llinares, F.J.; Pedrozo, W.R.; Galarza, F.; Piragine, R.C.; Roginski, S.; Malvasi, G.; Deschutter E.J.; Benzaken A.S., Syphilis in the Mbyá-Guaraní Population of Misiones (Argentina): Evidence Proves the Need to Design and Implement a Scheduled Intervention. Sex. Transm. Dis.41 (supp. 1). p S85. 2014.

18. Ministerio de Salud de la Nación, Algoritmos diagnósticos para VIH. 2013. Available at http://www.msal.gov.ar/sida/images/stories/5-comunicacion/pdf/2013-11_algoritmos_-_diagnosticos-vih.pdf (verified 14 Dec. 2014)

19. Ministerio de Salud de la Nación, Algoritmos para diagnóstico en tratamiento: Prevención de la transmisión vertical de sífilis, hepatitis B y VIH. p 13-28. 2013. Available at http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000000113cnt-2013-05_guia-prevencion-transmision-vertical-2013.pdf (verified 14 Dec. 2014)

IDENTIFICACIÓN DE VIRUS RESPIRATORIOS, EN LA TEMPORADA INVERNAL 2014 EN PACIENTES DE UNA OBRA SOCIAL

Medina Ivana R.M.¹, Salvatierra Karina A.², Favilla Carlos E.¹, Jordá Graciela B².

¹Laboratorio IPS-Posadas- Misiones. ²Catedra Virología FCEQYN-UNaM.
E-mail: magalimedina@hotmail.com

RESUMEN

Las infecciones respiratorias agudas (IRAs) constituyen globalmente una importante causa de morbilidad y mortalidad. El objetivo de este trabajo fue identificar virus respiratorios en pacientes que concurren al Laboratorio del Instituto de Previsión Social de Misiones. Las muestras de hisopado y aspirado nasofaríngeo se utilizaron para la detección de virus respiratorios mediante la técnica de Inmunofluorescencia Indirecta. Se analizaron 126 muestras de pacientes en edades comprendidas entre los 5 meses y 78 años. Del total, 62 muestras resultaron positivas para alguno de los virus respiratorios, con una frecuencia de Influenza B (53.2%), Influenza A (27.4%), VSR (13%), Adenovirus (3.2%) y Parainfluenza (3.2%). El 14.2% de la población estudiada manifestó haber cumplido con el calendario de vacunación para la gripe. El presente estudio permitió identificar los virus respiratorios circulantes durante la temporada invernal 2014 en pacientes con IRA.

Palabras Clave: Virus respiratorios; Infección respiratoria aguda; Enfermedad tipo influenza.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades del sistema respiratorio constituyen uno de los problemas de salud pública más importante en todo el mundo para la población infantil de 0 a 5 años y adultos mayores de 65, representando una de las primeras causas de atención médica ambulatoria e internación. La infección respiratoria aguda (IRA) es la patología más frecuente a lo largo de la vida del ser humano y se encuentra entre las primeras causas de mortalidad. La mayoría de las IRAs solo afectan al tracto respiratorio superior (TRS) y se pueden considerar leves, de curso benigno y autolimitado. Sin embargo se estima que alrededor del 5% implica al tracto respiratorio inferior (TRI), como bronquitis, bronquiolitis y neumonía, requiriendo en muchos casos el ingreso hospitalario (1). Las IRAs se definen como infecciones del aparato respiratorio, causadas por virus o bacterias, de evolución menor a 15 días y se manifiestan con síntomas como tos, rinorrea, obstrucción nasal, odinofagia, disfonía o disnea, acompañados o no de fiebre (2). Entre los virus respiratorios más frecuentes tenemos el Virus Sincicial Respiratorio (VSR), Adenovirus, Influenza A y B, y Parainfluenza 1, 2 y 3. La transmisión es principalmente por gotas y contacto, y con menor frecuencia aérea. El diagnóstico microbiológico rápido y preciso de las IRA es la herramienta más apropiada en el manejo temprano de este tipo de infecciones (1), permite la instauración oportuna de un tratamiento y reduce el uso inadecuado de antimicrobianos.

El VSR humano pertenece a la familia de los *Paramixovirus*, es un virus ARN cadena simple y representa el principal agente causante de enfermedades del TRI en lactantes y pacientes inmunocomprometidos; se ha observado que produce infecciones respiratorias graves en adultos mayores (3). Parainfluenza son virus ARN cadena simple de la familia *Paramixoviridae*. Se han descrito cinco serotipos, siendo 1, 2 y 3 los más importantes desde el punto de vista médico (4). Los Adenovirus son virus ADN doble cadena lineal, endémicos en la población pediátrica, y responsables de hasta el 10% de las infecciones del tracto respiratorio. El espectro clínico de la enfermedad va desde un cuadro de rinofaringitis hasta un cuadro de neumonía fulminante (5).

Los virus Influenza tipo A y B son los que tienen importancia clínica en los seres humanos. El tipo B es prácticamente exclusivo de la especie humana, en tanto que el tipo A afecta a otros mamíferos y de modo importante a las aves, responsables de las epidemias más graves, mientras que los tipo B producen epidemias limitadas y benignas (6). Los virus Influenza son agentes patógenos de gran importancia, especialmente el virus Influenza A, que está asociado a un incremento en las consultas médicas, en las tasas de hospitalización y mortalidad, debido a que su potencial epidémico depende principalmente de las variaciones antigénicas (7).

El objetivo general de este trabajo es identificar los virus respiratorios en pacientes que concurren al Laboratorio del Instituto de Previsión Social de Misiones (IPSM); y el objetivo específico, establecer la frecuencia de aparición de virus respiratorios por grupos etarios.

METODOLOGÍA

Población Objeto: Pacientes afiliados al IPSM internados o ambulatorios que reúnen los criterios de inclusión.

Muestra: Hisopado nasofaríngeo, Aspirado nasofaríngeo.

Criterio de Inclusión: Todo paciente que cumpla con la definición de caso de Enfermedad Tipo Influenza (ETI).

Definición de caso de ETI: Paciente de cualquier edad, con fiebre superior a 38°C, acompañado de tos o faringodinia, con hasta 72 hs de iniciado los síntomas.

Para la recolección de la información se utilizó una ficha Clínica epidemiológica diseñado especialmente.

Procesamiento de las muestras: Se tomaron muestras de hisopado nasal, orofaríngeo utilizando hisopos de dacron y en algunos casos se recibió muestras de aspirado nasofaríngeo. Las mismas se mantuvieron a 4°C hasta el momento de su procesamiento.

Se utilizó la técnica de Inmunofluorescencia Indirecta (IFI) para la detección de virus respiratorios: VSR, Adenovirus, Influenza A, Influenza B y Parainfluenza.

Para el desarrollo de la misma se procedió a extraer el material de los hisopos en una solución de PBS. Mediante sucesivas centrifugaciones, se obtuvo al final un pellet que fue resuspendido y utilizado para preparar las improntas.

Una vez secas las mismas se fijaron en acetona durante 10 minutos, seguidamente se sembraron los anticuerpos específicos para cada uno de los virus respiratorios y se incubó en cámara húmeda durante 30 minutos a 37°C.

Luego se procedió a lavar las improntas con solución PBS pH 7.20 y una vez secas se sembraron frente a un anti-anticuerpo específico marcado con fluoresceína, se incubaron nuevamente en cámara húmeda durante 30 min a 37°C, se lavaron nuevamente y una vez secas las improntas se montaron con líquido de montaje y se observó a microscopio de fluorescencia en 400x. Fueron consideradas positivas todas aquellas muestras que hayan evidenciado una fluorescencia color verde manzana para alguno de los virus respiratorios específicos.

RESULTADOS

En Argentina, la principal causa de consulta e internación es la infección respiratoria en todas las edades, aunque afecta especialmente a menores de 5 años y a personas mayores de 65 años. Una alta proporción de estos cuadros son infecciones autolimitadas de origen viral. La actividad estacional del virus influenza varía cada año, con algunas temporadas marcadas por grandes epidemias con alta morbilidad y mortalidad. Si bien la metodología empleada para su monitoreo difiere en los distintos países, durante el periodo estudiado que abarca desde la semana 22 (principios de junio) a la semana 43 (principios de noviembre) del calendario epidemiológico 2014, se reportaron 126 casos de ETI en pacientes en edades comprendidas entre los 5 meses y 78 años, tanto ambulatorios como

internados, provenientes de las localidades de Garupá, Candelaria, Dos de Mayo y Posadas de la provincia de Misiones. Del total, 62 (49.3%) muestras resultaron positivas para alguno de los virus estudiados por la técnica de IFI y la frecuencia de aparición fue la siguiente: Influenza B 53.2%, Influenza A 27.4%, VSR 13%, Adenovirus 3.2% y Parainfluenza 3.2%.

En la población pediátrica hasta 5 años, se detectaron 21 (13%) casos positivos, de los cuales 9 correspondieron a virus Influenza tipo A, 8 a Influenza B, 3 a VSR y 1 a Parainfluenza, no pudiendo realizarse la identificación de serotipo para este último. De los 8 casos positivos de Influenza B, dos requirieron internación en alguna institución de salud.

En la población adulta susceptible, mayores de 65 años, se tuvo un caso, debido a Influenza A. Mientras que en el grupo de edades comprendido entre los 6 y los 64 años, 18 casos se identificaron como Influenza B, 5 Influenza A, 2 Adenovirus, 2 VSR y 1 Parainfluenza.

A nivel nacional, la mayoría de los casos se presentaron en menores de 2 años. Mientras que en nuestra población los casos ocurrieron en mayores de 5 años, principalmente en los jóvenes adultos entre 20 y 64 años. Los resultados coinciden con reportes del Centro para el Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos (CDC) ocurrido durante la temporada invernal 2013-2014, ya que alrededor del 60% de los casos de hospitalización relacionados con la infección por virus influenza ocurrieron en personas entre 18 y 64 años. Sin embargo los reportes indican que la infección se debió al virus Influenza A, H1N1 2009.

Si bien se observó circulación viral durante todo el segundo semestre del año, la mayor detección ocurrió en las semanas 35 y 37.

Solamente el 14.2% de la población estudiada manifestó haber cumplido con el calendario de vacunación para la gripe.

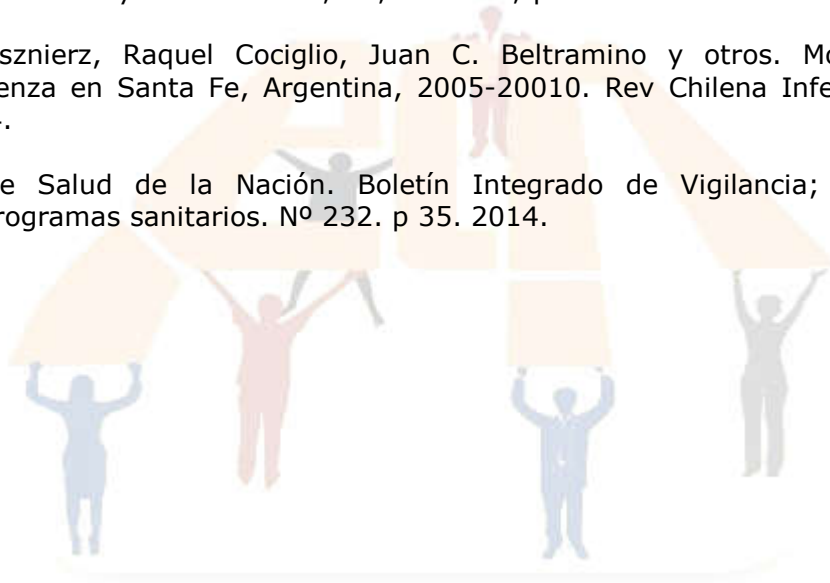
CONCLUSIONES

Según reportes del Sistema Nacional de Vigilancia de IRAs, en nuestro país hasta la semana 43 del año 2014 se encontró una tasa de positividad del 35,22% para alguno de los virus estudiados, sin embargo tanto en pacientes ambulatorios como aquellos que requirieron internación, el mayor porcentaje de casos correspondió a VSR, seguido del grupo de Virus Influenza, pero a expensas del tipo A. Solamente en la provincia de Entre Ríos, se notificaron resultados similares a los nuestros, donde aproximadamente la mitad de los casos correspondieron a Influenza B, linaje no determinado (8). Actualmente, la Inmunofluorescencia continúa siendo el método más utilizado en los países latinoamericanos para el diagnóstico de virus respiratorios por su bajo costo, por su capacidad para procesar un alto número de muestras simultáneamente y porque los resultados de los virus más frecuentes están disponibles en pocas horas. Sin embargo, la incorporación de otros métodos como los estudios moleculares aumentaría notablemente la capacidad diagnóstica.

El presente estudio permitió identificar los virus respiratorios circulantes durante la temporada invernal 2014 en pacientes con IRA mediante la técnica IFI.

REFERENCIAS

- 1-Pagarolas, A.A. y Pumarola Suñé, T. Diagnóstico microbiológico de las infecciones virales respiratorias en el paciente adulto; *Enferm Infecc Microbiol Clin.*, vol 32, p 51-56. 2014.
- 2- Ministerio de Salud de la Nación. Abordaje integral de las infecciones respiratorias agudas; Guía para el equipo de salud. p 7. 2010.
- 3- Corzo-López, M y Valdés-Ramírez, O. El virus sincitial respiratorio humano: una panorámica. *Revista CENIC. Ciencias Biológicas*, vol. 44.2013.
- 4-Veg-Briceño, L.E. y otros. Características clínicas y epidemiológicas de la infección por virus parainfluenza en niños hospitalizados. *Rev Chil Infect*, vol 24, p 377-383. 2007.
- 5-Bernaola, G. y Luque W. Fisiopatología de las infecciones por Adenovirus. *Revista Pediatría*, vol 4. P 41-47. 2002.
- 6- *Medicina Preventiva y Salud Pública*; 44; Elsevier; p 591-599. 11ed. 2008.
- 7-Gabriela Kuszniierz, Raquel Cociglio, Juan C. Beltramino y otros. Monitoreo de la actividad influenza en Santa Fe, Argentina, 2005-2010. *Rev Chilena Infectol*, vol 31. p 131-138. 2014.
- 8-Ministerio de Salud de la Nación. Boletín Integrado de Vigilancia; Secretaría de Promoción y programas sanitarios. N° 232. p 35. 2014.



VALIDACIÓN DE PROCEDIMIENTO DE DISOLUCIÓN PARA PERFILES DE LIBERACIÓN IN VITRO DE COMPRIMIDOS DE LEVOMEPRMAZINA 25 MG

Pergher, Gabriela¹; De Battista, Gabriela A.¹; Stein, Mercedes L.^{1,2}; Giersztunovicz, Lorena I.¹; Lizka, Mónica B.¹.

¹Cátedra de Calidad de los Medicamentos. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina, ²Laboratorio de Especialidades Medicinales - LEMIS del MSP, Misiones.

E-mail: gabriela.pergher@gmail.com; gadebattista@fceqyn.unam.edu.ar

RESUMEN

Las pruebas de disolución in vitro son requeridas por las Farmacopeas para las formas de dosificación donde la absorción es necesaria para el efecto terapéutico; de importancia como herramienta predictiva del desarrollo de un producto farmacéutico que por su Clasificación Biofarmacéutica requiere una correlación in vivo-in vitro.

Se validó un método de disolución para el estudio de los perfiles de liberación in vitro de comprimidos de Levomepromazina 25 mg siguiendo los lineamientos de la Farmacopea de los Estados Unidos. Las muestras correspondieron a lotes de comercialización a nivel nacional y en investigación de producción pública en la Provincia de Misiones. El producto farmacéutico es oficial en la Farmacopea Británica (BP). Los estudios de liberación in vitro se realizaron en las condiciones establecidas en el ensayo de disolución según la BP con adecuaciones. Los resultados alcanzados demuestran la fiabilidad del método y su posibilidad de empleo en diferentes formulaciones de Levomepromazina.

PALABRAS CLAVE: Levomepromazina, Comprimidos, Validación, Perfil De Liberación, Equivalencia Farmacéutica.

INTRODUCCIÓN

La absorción de un fármaco desde una forma de dosificación sólida luego de la administración oral depende de la liberación del fármaco desde el producto farmacéutico, la disolución o solubilización bajo condiciones fisiológicas y la permeabilidad por el sistema gastrointestinal. Debido a la naturaleza crítica de los primeros dos pasos, la disolución in vitro puede ser relevante en la predicción del rendimiento in vivo. En tal sentido las pruebas de disolución in vitro para las formas de dosificación oral sólidas son de importancia para evaluar la calidad de un producto medicinal lote a lote, guiar el desarrollo de nuevas formulaciones y asegurar la calidad y el rendimiento continuado del producto después de ciertos cambios, tales como cambios en la formulación, el proceso de fabricación, el sitio de fabricación y/o el aumento en escala de fabricación [1].

El procedimiento de disolución requiere de equipamiento específico y condiciones adecuadas de prueba que provean un método discriminatorio lo suficientemente reproducible y resistente para el control rutinario, capaz de ser transferido entre laboratorios. La variabilidad de los resultados obtenidos no debe interferir la identificación de tendencias o efectos referentes a los cambios de formulación. Los resultados de disolución pueden considerarse demasiado variables si la desviación estándar relativa es más del 20% a los 10 minutos y más del 10% a tiempos mayores [2].

La Levomepromazina es un fármaco que integra el grupo de la fenotiazinas dimetilamínicas o alifáticas, correspondiendo al isómero levógiro de la metotrimeprazina.

Pertenece al grupo de drogas tranquilizantes que actúan a nivel del sistema nervioso central con una potencia farmacológica menor que la clorpromazina. Su metabolito activo es la N-dimetillevomepromazina [3]. Se dispensa al público bajo receta archivada, es clasificado como psicotrópico perteneciente a la Lista IV [4].

Por la clasificación biofarmacéutica de la Levomepromazina se requieren estudios de correlación in vivo-in vitro.

El objetivo de este trabajo fue validar un procedimiento de disolución para el estudio de perfiles de liberación in vitro de comprimidos de Levomepromazina 25 mg de aplicación para diferentes formulaciones y siguiendo los lineamientos definidos en la Farmacopea de los Estados Unidos (USP 33).

METODOLOGÍA

Como sustancia de referencia se utilizó Levomepromazina maleato, ingrediente farmacéutico activo de pureza establecida, fabricado por Sanofi-Aventis bajo especificaciones de la Farmacopea Europea, Lote N° 0723225639. Las muestras de comprimidos de Levomepromazina 25 mg se seleccionaron de diferentes lotes de comercialización: especialidad medicinal líder, medicamentos de fuentes múltiples y lotes producción Pública de la Provincia de Misiones. El agua destilada empleada responde a la calidad requerida para este tipo de análisis y los solventes utilizados fueron de grado analítico. Los perfiles de liberación in vitro se realizaron con un equipo Hanson Research SR 8 Plus Dissolution, en las condiciones establecidas en el ensayo de disolución codificado en la Farmacopea Británica (BP 2009) [5], con adecuaciones en relación a la longitud de onda. Se tomaron muestras a los 10, 20, 30, 40 y 50 min, con reposición de medio de disolución. Transcurrido este tiempo se realizó el ensayo a tiempo infinito (250 rpm, tiempo 15 min). El medio de disolución fue HCL 0,1N en un volumen de 500 mL. La cuantificación se realizó por espectrofotometría con un equipo Shimadzu Modelo UV-1800.

La exactitud y la recuperación se determinaron preparando muestras de estándar al 100% de disolución según valor rótulo, por quintuplicado a tiempo infinito. Estas muestras se ensayaron en las mismas condiciones y simultáneamente con los comprimidos sobre los que se estudiaron los perfiles de liberación in vitro, determinando el porcentaje de recuperación de Levomepromazina estándar a tiempo infinito. Para la especificidad/interferencia del placebo se prepararon muestras múltiples que contenían el fármaco y los excipientes a valores de 100% sobre valor declarado de ingrediente farmacéutico activo y tomando como referencia el estándar al 100%. Estas muestras se ensayaron en las mismas condiciones y conjuntamente. Para las formulaciones en las que no se disponía de los excipientes, se determinó la recuperación incorporando en el vaso de disolución una fracción correspondiente a medio comprimido y adicionando una cantidad exactamente pesada de estándar de 12,5 mg de Levomepromazina base requerida para completar una dosis (25 mg). Con la finalidad de calcular la cantidad de fármaco contenido en la fracción de tableta incorporada (exactamente pesada), se valoró la mitad restante del comprimido, estimando el contenido agregado en función del peso.

La repetibilidad se determinó realizando las mediciones de soluciones de la muestra y del estándar, calculando el desvío estándar relativo de lecturas espectrofotométricas de cada una de ellas. La precisión intermedia se realizó considerando los efectos de eventos u ocurrencias aleatorias en el procedimiento analítico, evaluado sobre muestras de un lote con uniformidad de unidades de dosificación caracterizada.

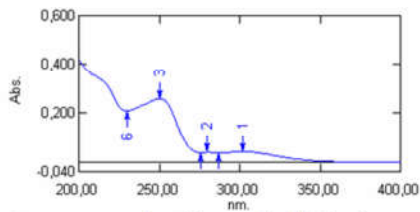
La estabilidad de la solución muestra y la solución estándar se evaluó en el mismo medio utilizado para los estudios de perfiles de liberación (HCL 0,1N). Se tomaron muestras correspondientes a comprimidos disueltos y estándar al tiempo infinito del ensayo de perfiles, estudiando la influencia del tiempo y la temperatura en la degradación del ingrediente farmacéutico activo.

Para la determinación de la linealidad e intervalo se prepararon muestras del estándar en un rango de 6 niveles para concentraciones de lectura comprendidas entre 0,8 ug/ml y 10 ug /ml. El ensayo se realizó por duplicado, los resultados se evaluaron por el método de los cuadrado mínimos. Para la robustez se efectuaron cambios pequeños y deliberados en la selección de la longitud de onda para la cuantificación, en el rango admitido por Farmacopea.

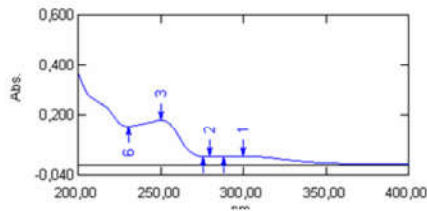
El procesamiento de los datos se realizó con la utilización del programa Statgraphics Plus Centurión XV. Todos los datos fueron evaluados con las pruebas de Dixon.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El barrido espectral de una solución estándar de Levomepromazina como así también de muestras de diferentes laboratorios arrojaron como resultado 3 picos siendo el de máxima absorbancia a los 250 nm (Figura 1). Este máximo condice con datos reportados en medio ácido en las referencias bibliográficas (Clark`s, 1986) [6]. Sin embargo las condiciones definidas en la BP 2009 para el ensayo de disolución en el mismo medio, reportan un lambda de lectura a los 311 nm.



Levomepromazina del comprimido V₃ a tiempo 10 minutos del Laboratorio 4.



Levomepromazina del comprimido V₃ a tiempo 10 minutos del Laboratorio 2 (Lote piloto).



Al aplicar el método de los mínimos cuadrados para la determinación de la linealidad e intervalo se observó una relación lineal estadísticamente significativa ($p=0,0000$) con un coeficiente de correlación de 0,999846. La ecuación de la recta obtenida fue $y=0,00502731+0,075106*\text{Concentración}$. Se comprobó ausencia de outliers en las mediciones, por la prueba de Dixon.

En relación a la exactitud/recuperación de las muestras ensayadas en las mismas condiciones y simultáneamente con las tabletas sobre las que se estudió el perfil de disolución (Tabla 1) se observa que cumplimentan los requisitos según USP 33.

Porcentajes recuperados de Levomepromazina estándar (%)	Porcentaje recuperado promedio (%)	CV% del método
95, 93, 99, 95, 91	95 (n=5)	3,1

Tabla 1: Resultados del ensayo de exactitud/recuperación.

Los porcentajes recuperados al ensayar el estándar con la matriz (½ comprimido) se encuentran entre el 98 y 102% respecto al estándar (Tabla 2). La interferencia (excipientes) no excede del 2% con respecto al estándar, por lo que el ensayo cumple con los requerimientos farmacopeicos.

Muestra	Porcentaje disuelto de Levomepromazina (%)	Porcentaje de recuperación (%)
Estándar	95 (n=5)	100
Estándar + ½ comprimido Laboratorio 1	94 (n=2)	99
Estándar + ½ comprimido Laboratorio Líder	94 (n=2)	99

Tabla 2: Resultados del ensayo de especificidad/interferencia del placebo.

Al evaluar la repetibilidad se obtuvo una absorbancia media de 0.754 con un RSD de 0,24% para la solución estándar y para una muestra de comprimidos (Líder) tomada a los 20 min del ensayo de perfil de liberación un valor promedio de absorbancia de 0.320 con un RSD de 0,92%. La típica RDS aceptable para análisis de UV es del 2%. Ambas muestras cumplieron los requisitos.

En la Tabla 3 se presentan los resultados obtenidos del estudio de precisión intermedia realizado sobre muestras de un lote con uniformidad de unidades de dosificación.

Muestra	tiempo (min)		10	20	30	40	50
			Laboratorio Líder	Levomepromazina disuelta (mg /500 mL)	1º día (n=6)	16,0	18,9	19,3	21,0	20,6
2º día (n=6)	14,2	19,2			20,4	21,0	21,3
Diferencia % en valor absoluto de los promedios		4		2	6	0	3
Laboratorio 3 (producción pública)	Levomepromazina disuelta (mg / 500 mL)	1º día (n=6)	8,8	12,1	13,6	14,9	15,2
		2º día (n=6)	8,7	11,5	13,7	15,0	15,9
	Diferencia % en valor absoluto de los promedios		2	5	1	1	5

Tabla 3: Datos comparativos de la precisión intermedia de diferentes laboratorios.

Los perfiles de liberación in vitro obtenidos experimentalmente para ambos laboratorios arrojaron porcentajes disueltos menores al 85%. Por lo tanto cumplen con el requisito para la precisión intermedia de no exceder el 10% en valor absoluto en referencia a la diferencia de los valores medios de concentración entre los diferentes días (USP 33, 2010).

En los estudios de estabilidad (Tabla 4) se observó para el estándar que transcurridas las 24 horas los porcentajes de variación obtenidos en ambas condiciones de almacenamiento se encuentran fuera de los límites requeridos por USP 33 (98%-102%). Sin embargo este comportamiento es diferente para las soluciones de la muestra (comprimidos) conservadas a temperatura ambiente lo que podría estar relacionado a los componentes integrantes de la formulación que influirían positivamente sobre su estabilidad.

Dado los resultados obtenidos con el estándar se considera óptima la cuantificación concomitantemente al ensayo de perfil de liberación.

Condición	Temperatura ambiente				Refrigerado			
	Comprimidos		Estándar		Comprimidos		Estándar	
Muestra tiempo (hs)	Absorbancia (promedio)	Est. (mg)	Absorbancia (promedio)	Est. (mg)	Absorbancia (promedio)	Est. (mg)	Absorbancia (promedio)	Est. (mg)
0	0,299	20,2	0,376	25,4	0,299	20,2	0,376	25,4
24	0,303	20,5	0,395	26,7	0,311	21,1	0,433	27,2

48	0,302	20,4	0,432	29,1	0,306	20,7	0,406	27,3
----	-------	------	-------	------	-------	------	-------	------

Tabla 4: Resultados de los estudios de estabilidad. Est: Estándar de Levomepromazina.

Para el ensayo de robustez se consideran aceptables (USP 33) las variaciones obtenidas con respecto al porcentaje disuelto de Levomepromazina por cambios realizados en la longitud de onda de lectura, ± 2 nm (Tabla 5).

λ de lectura (nm)	Absorbancia (n=3)	Masa (mg Levomepromazina)	Porcentaje Relativo
248	0,294	24,9	98
249	0,297	25,1	99
250	0,299	25,3	100
251	0,296	25,1	99
252	0,293	24,8	98

Tabla 5: Resultados para evaluar la robustez del método.

CONCLUSIÓN

El método propuesto de procedimiento de disolución resultó adecuado para la determinación de los perfiles de liberación in vitro de Levomepromazina 25 mg en diferentes formulaciones, dado que los parámetros evaluados cumplieron adecuadamente con los criterios establecidos en la Farmacopea de los Estados Unidos en su edición 33.

REFERENCIAS

1. Food and Drug Administration. Guía de la Industria: Pruebas de disolución de formas de dosificación oral sólidas de liberación inmediata. 1997.[on line]
<http://www.fda.gov/Drugs/GuidanceComplianceRegulatoryInformation/Guidances/ucm200707.htm> (verificado 27/07/2015).
2. Farmacopea de los Estados Unidos 33 Formulario Nacional 28 (USP 33 NF 28). Información General / <1092> Procedimiento de disolución: desarrollo y validación. Convención de la Farmacopea de los Estados Unidos de América. Washington D.C., Estados Unidos. pp. 654-660. 2010.
3. Litter, M. Farmacología Experimental y Clínica (7ª ed.). El Ateneo. Buenos Aires, Argentina. pp. 268-272. 1988.
4. Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. ANMAT. Obtenido de <http://www.anmat.gov.ar>. (verificado 14/07/2015).
5. British Pharmacopoeia 2009. Volume III. Formulated Preparations: Specific Monographs: Levomepromazine Tablets. United Kingdom: HMSO. 2009.
6. Clarke's. Isolation and Identification of Drugs in pharmaceuticals, body fluids and post-mortem materials. Second Edition. The Pharmaceutical Society Great Britain. London. p. 757. 1986.



BIOLOGÍA

EVOLUCIÓN Y MAPEO DE ELEMENTOS TRANSPONIBLES CORTOS DE LA FAMILIA AuSINE EN TOMATE

Sánchez Denisse M.; Martí Dardo A. & Grabiele Mauro

IBS Instituto de Biología Subtropical; UNaM-CONICET; INBIOMIS, FCEQyN, UNaM, CEDiT.
Félix de Azara 1552, 3300, Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: sanchez_denisse@hotmail.com

Palabras Claves: bioinformática, genoma, mapeo, evolución molecular.

El tomate (*Solanum lycopersicum*) es el vegetal más ampliamente cultivado a nivel global y un modelo genómico para la familia Solanaceae. Con el fin de conocer la dinámica de SINEs en el genoma de tomate, y evaluar su potencial aplicabilidad como marcadores de mapeo comparativo y selección, en el presente trabajo se analizó la evolución y la distribución del clado AuSINE en esta especie cultivada. Se identificaron por homología 525 miembros de la Familia AuSINE en el genoma de tomate los cuales fueron caracterizados mediante anotación bioinformática con secuencias de referencia y posteriores análisis de distribución, estructurales comparativos y contexto genómico. Se logró determinar la organización cromosómica y la distribución genómica de la Familia AuSINE en el genoma de tomate y se integró la información en un mapa marco. A su vez, el análisis conjunto de la variabilidad y la distribución de la Familia AuSINE en el genoma de tomate permitió generar una hipótesis acerca de su evolución molecular y estimar su impacto sobre los genes y demás regiones genómicas de esta importante especie cultivada.



MORFOANATOMÍA FOLIAR EN ESPECÍMENES DE POBLACIONES DE *CALOPHYLLUM BRASILIENSE* CAMBESS. (CALOPHYLLACEAE)⁸

González, Naiké L.¹; Altamirano, Carlos G.²; Percuoco, Cecilia B.³; Argüelles, Carina F.⁴
& Rodríguez, Manuela E.^{1,2}

¹Departamento de Biología-FCEQyN-UNaM. ²Departamento de Farmacia-FCEQyN. Félix de Azara 1552-Posadas-Misiones; ³Becario CONICET. ⁴IBS Nodo Posadas CONICET-UNaM.
E-mail: manuelarodriguez@fceqyn.unam.edu.ar

Palabras Claves: morfoanatomía foliar, *Calophyllum brasiliense*.

El género *Calophyllum* no sólo es importante en los trópicos para la industria de la madera, sino también debido a sus propiedades medicinales, comprende especies con una alta concentración de xantonas y cumarinas a los que se han atribuido propiedades antiviral, antitumoral, contra la malaria y en enfermedades de inmunodeficiencia humana.

Las poblaciones argentinas de *Calophyllum brasiliense* Cambess. "arary", representan el límite sur de la amplia distribución desde América Central y en las importantes cuencas de América del Sur. El objetivo del presente trabajo es caracterizar la morfoanatomía foliar de especímenes de *C. brasiliense* de las localidades argentinas de San Ignacio (Misiones) e Isla Apipé (Corrientes) y de Cotzacoalcos (Veracruz-México) y compararlos con el complejo morfoanatómico *C. brasiliense* propuesto que no incluyeron las localidades argentinas.

El estudio morfoanatómico se realizó a partir de especímenes coleccionados, se emplearon técnicas histológicas convencionales, se fotografiaron y digitalizaron las estructuras de valor diagnóstico.

Los caracteres morfoanatómicos de las poblaciones argentinas fueron similares en los patrones de venación secundario y terciario, en las características de la cutícula, epidermis adaxial y abaxial; desarrollo y distribución de la hipodermis en relación con los tejidos conductores y margen de la lámina con células esclerosadas, haz vascular y conductos resiníferos correspondiendo al complejo de *C. brasiliense*. Se mostraron diferencias entre las muestras argentinas respecto a la mexicana en los patrones de venación, presencia, distribución y abundancia de drusas; contorno de nervio medio, distribución y abundancia de la vaina esclerenquimática, tejido parenquimático y conductos secretores. Estos resultados se complementan con los estudios filogeográficos realizados previamente, en los que las muestras de México exhibieron un haplotipo exclusivo, mientras que las poblaciones de Argentina presentaron un segundo haplotipo, común en la totalidad de las muestras analizadas.

⁸ Proyectos SECyT-CIDeT-FCEQyN-UNaM N°16Q516. PICTO-UNaM-2011-N° 0122

FLORACIONES DE CIANOBACTERIAS POTENCIALMENTE TÓXICAS EN EL RÍO URUGUAY⁹

Meichtry de Zaburlín, Norma R. y Llano, Víctor M.

Instituto de Biología Subtropical, (IBS), CONICET- Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones, Argentina. E-mail: meichtry4@hotmail.com

Palabras Claves: cianobacterias, floraciones, Río Uruguay.

La eutrofización es la amplificación de los procesos de producción biológica en ríos, lagos y embalses causada por el incremento en los niveles de nutrientes, principalmente fósforo y nitrógeno. Una de las consecuencias de este proceso es la aparición de floraciones de Cianobacterias potencialmente tóxicas. Sumado a ello, la construcción de embalses con el aumento del tiempo de residencia del agua favorece el desarrollo y expansión de estos episodios afectando la calidad del agua.

En este trabajo se presenta una compilación de las floraciones de Cianobacterias potencialmente tóxicas registradas en el río Uruguay, en el tramo Panambí (Misiones) – Monte Caseros (Corrientes). Las muestras de fitoplancton fueron colectadas en campañas de monitoreo de calidad de agua y analizadas cualitativa y cuantitativamente. La identificación sistemática se realizó con microscopio binocular convencional, cámara clara y ocular micrométrico y los recuentos se realizaron siguiendo el método de Utermöhl (1958).

Se detectaron 30 especies de cianobacterias y los registros de la ocurrencia de floraciones datan desde el año 1998, donde se registró una proliferación de *Dolichospermum spiroides* que causó alarma en las poblaciones ribereñas. Estos eventos fueron más evidentes y extendidos en los años más secos. En los últimos años las floraciones de cianobacterias fueron reiteradas en distintos tramos del río Uruguay. Las especies más frecuentes fueron *Aphanizomenon schindleri* y *Aphanizomenon* spp. a diferencia de lo registrado en el río Paraná donde *Microcystis aeruginosa* y *Dolichospermum circinalis* son las especies más ampliamente distribuidas. En el verano de 2008 se registró una floración de *Aphanizomenon* spp. con una concentración de más de 1.500.000 cél/ml en la zona de Panambí y de 336.350 cél/ml en Paso de los Libres. Este fenómeno se repitió durante el verano y principios del otoño de 2009 en Monte Caseros donde la concentración de cianobacterias superó las 300.000 cél/ml con porcentajes de participación mayor al 80% del total de la muestra. En general fueron comunes los desarrollos masivos mixtos, siendo las principales especies acompañantes *Dolichospermum spiroides*, *Microcystis aeruginosa*, *M. wesenbergii*, *Raphidiopsis mediterranea* y *Cylindrospermopsis raciborskii*. Estos eventos produjeron importantes quejas en las poblaciones ribereñas usuarias del recurso por episodios frecuentes de olores y sabores desagradables en el agua destinada al consumo humano. Los valores registrados superan ampliamente los valores guías determinados por la OMS tanto para el uso para consumo humano como para ser utilizado como áreas recreativas. El monitoreo de los cuerpos de agua y sistemas de suministro para detectar cianobacterias y cianotoxinas no es todavía una práctica común en nuestro país por lo que surge la necesidad del monitoreo de los ambientes acuáticos especialmente en las zonas de toma de agua para abastecimiento humano, dado su potencial riesgo para la salud.

⁹ Trabajo presentado en: Primeras Jornadas sobre eutrofización y floraciones algales nocivas en el río Uruguay. CARU. Agosto 2015.

**DESCRIPCIÓN ANATÓMICA DEL ESTÓMAGO DE *Aylacostoma chloroticum*
(GASTROPODA: THIARIDAE): MOLUSCO ENDÉMICO DEL ALTO PARANÁ
(ARGENTINA – PARAGUAY)¹⁰**

Molina María José¹; Vogler Roberto Eugenio^{1,2}; Peso Juana Guadalupe¹

¹Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales.
Universidad Nacional de Misiones. Rivadavia 2370, N3300LDX, Posadas, Argentina.

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.
E-mail: majo_molina@hotmail.com

Palabras Claves: *Aylacostoma*; especie endémica; anatomía; taxonomía.

Aylacostoma chloroticum Hylton Scott, 1954 (Thiaridae) es un gasterópodo endémico amenazado del río Alto Paraná (Argentina-Paraguay). Recientemente, se ha publicado una redescrición de la especie que incluyó un abordaje anatómico y molecular. Sin embargo, en ese estudio no se examinaron caracteres anatómicos del estómago.

Con el objetivo de complementar los caracteres diagnósticos de *Aylacostoma chloroticum*, en este trabajo se describe por primera vez la anatomía interna de su estómago.

Para ello, a través del proyecto de conservación *ex situ* "Programa *Aylacostoma*" desarrollado en la Universidad Nacional de Misiones, se obtuvieron y diseccionaron 12 individuos fijados en Railliet-Henry, procedentes de la localidad de Candelaria (Misiones, Argentina). En este material se analizaron al microscopio binocular estereoscópico un total de 28 caracteres diagnósticos, utilizando una solución al 0,1% de rojo neutro para mejorar el contraste de las estructuras. Del análisis efectuado, la anatomía interna del estómago se puede describir en líneas generales de la siguiente manera: pliegue marginal en forma de "S" extendiéndose desde el extremo posterior del área de ordenamiento hasta la apertura esofágica; área de ordenamiento larga con pliegues uniformes; pliegue marginal accesorio desarrollándose desde la región de la almohadilla del área de ordenamiento hasta la almohadilla glandular, paralelo al pliegue en forma de "S" y atravesando este último en la región de la apertura del esófago; almohadilla del área de ordenamiento pequeña; almohadilla glandular alargada, prominente; cresta semilunar larga, emergiendo desde el ciego, curvándose en el extremo posterior de la almohadilla glandular y terminando en el límite de las almohadillas accesorias y glandulares; dos tiflosoles presentes ubicados por debajo de la apertura del saco del estilo, fusionados parcialmente.

La anatomía interna observada coincide con el patrón general descrito en la literatura para otros miembros de la familia, sin embargo presenta una combinación de caracteres que resulta exclusiva para la especie.

¹⁰ Trabajo Presentado en: "Encontro Brasileiro de Malacologia. XXIV EBRAM". Río de Janeiro Brasil. Septiembre de 2015".

COMPARACIÓN DE FRECUENCIA DE APARICIÓN DE HONGOS GEOFÍLICOS EN CULTIVARES DE *Anana comosus* A CAMPO ABIERTO Y BAJO CUBIERTA

Señuk, Isabel A.; Benítez; Liliana B.; Madrassi, Lucas M.; Askenazi, Viviana; Kramer; Fernando; †Medvedeff, Martha G.; Vedoya, María C.

Palabras clave: Hongos, Biocontrolador, *Anana comosus*, Suelo.

El conocimiento de la biodiversidad fúngica en la República Argentina es escaso, y los servicios y perjuicios de los cuales son responsables los hongos, son sólo parcialmente entendidos. En este contexto, la provincia de Misiones, ubicada en el Noreste Argentino, representa una oportunidad única para el estudio de dicha diversidad.

El objetivo del trabajo fue detectar cuantitativa y cualitativamente las géneros fúngicos encontradas en el suelo y tejidos vegetales de cultivares de *Anana comosus* y realizar un análisis comparativo entre las frecuencias de aparición de éstos en plantaciones a campo abierto y en parcelas bajo cubierta. Los cultivares se ubican en colonia Aurora -25 de Mayo, Misiones- de los que se tomaron muestras, tanto a campo abierto como bajo cubierta. Para la siembra de hongos en suelo rizosférico se utilizó la técnica de dilución en placa, en donde se colocaron 10 gramos de suelo en frascos con 90 mililitros de agua destilada estéril, además se realizaron diluciones de 1:100 y 1:1000. Luego se colocó 0.1 mililitro de cada dilución sobre medios de cultivos tales como agar agua y agar papa dextrosa. Por otro lado, los tejidos vegetales se sembraron, desinfección previa, en cajas de Petri que contenían 15 mililitros de agar papa dextrosa. Finalmente, para el aislamiento u obtención de cultivos puros se realizó Transferencia de micelio. Se detectaron ocho géneros fúngicos en las muestras de cultivares bajo cubierta, en las siguientes proporciones: *Trichoderma* spp. (36.84%), *Fusarium* spp. (32.89%), *Penicillium* spp. (18.42%), *Aspergillus* spp. (6.5%), *Paecilomyces* spp. (1.3%), *Isaria* spp. (1.3%), *Acremonium* spp. (1.3%) y *Rizopus* spp. (1.3%). Por otro lado, en las muestras de cultivares a campo abierto se detectaron siete de éstos géneros previamente mencionados, en las siguientes frecuencias: *Trichoderma* spp. (17.56%), *Fusarium* spp. (36.48%), *Penicillium* spp. (12.16%), *Aspergillus* spp. (5.4%), *Paecilomyces* spp. (17.56%), *Isaria* spp. (1.35%) y *Acremonium* spp. (9.45%). La mayor diferencia se observó en el género *Trichoderma* spp., que es el potencial biocontrolador, presentando un cambio en la frecuencia de más de 19.28 puntos porcentuales en cultivares bajo cubierta (dos veces más que a campo abierto). Bajo esta modalidad, *Penicillium* spp. se halló en una proporción dos veces superior. Además, las frecuencias sumadas de estos dos géneros mencionados y la de *Fusarium* spp. representan alrededor del 88% de los aislamientos realizados en las plantaciones cubiertas. Por otro lado, los datos más relevantes de las muestras de cultivares a campo abierto son: el incremento de las frecuencias de *Paecilomyces* spp. y *Acremonium* spp., el primero en 16.26 puntos porcentuales (13 veces más) y el segundo en 8.15 puntos porcentuales (7 veces más) y el predominio del género *Fusarium* spp. Los tres géneros más frecuentes representan el 71.6% de los aislamientos a campo abierto, siendo por ende esta modalidad, relativamente más homogénea en cuanto a diversidad fúngica. Finalmente, para *Isaria* spp., *Aspergillus* spp., y *Fusarium* spp. no se encontraron diferencias significativas, y *Rizopus* spp. no fue aislado en muestras a campo abierto.

La microbiota asociada en torno a *Anana comosus*, en las condiciones ambientales analizadas, presentó variaciones. Pero la presencia de hongos fitopatógenos estuvo acompañada de potenciales biocontroladores fúngicos, información útil para el manejo sustentable de los suelos.

INVENTARIO DE MICROHONGOS HALLADOS EN SUELOS VÍRGENES MISIONEROS

Señuk, Isabel A.; Velázquez, Ernesto.; Benítez; Liliana B.; Sosa, Vanesa M.E.; Soto, Claudio P.; Almada, Ana C.; Madrassi, Lucas M.; Askenazi, Viviana; Chade Miriam E.; Mereles Rodríguez, B. E.; Vedoya, María C.

Palabras clave: inventario, hongos.

Los inventarios de biodiversidad proporcionan evidencias y algunas bases científicas para el resguardo de hábitats y el uso sustentable de suelos, por lo tanto, es imperioso que sean compilados. Los hongos del suelo juegan un papel clave en los procesos de descomposición que mineralizan y reciclan nutrientes de plantas; interactuando con una compleja comunidad microbiana que incluye: bacterias, actinomicetos y pequeños invertebrados. El conocimiento de la biodiversidad edáfica fúngica en nuestra zona es escaso y existen vastas zonas con ecosistemas muy poco estudiados que esconden una gran variedad de especies.

El objetivo de este trabajo fue hacer un inventario de la microbiota fúngica de suelos sin intervención humana, de la Provincia de Misiones; para determinar la riqueza de especies.

El área de estudio se localizó en suelos vírgenes de la zona norte -Puerto Libertad, Departamento Iguazú- y centro de la provincia de Misiones-Oro Verde, Departamento Gral. San Martín- y Centro de Investigaciones "Antonia Ramos" (CIAR) -Municipio de Campo Ramón, Oberá- en 2014 y 2015, se tomaron muestras de diferentes parcelas en cada zona. De cada parcela se colectaron tres muestras a dos profundidades distintas, desde la superficie: 0-5cm, 5-30cm. Cada muestra se procesó por el método de dilución y siembra en agar hongos y levaduras. Para el aislamiento de los hongos se depositó en una placa de Petri, 1ml de las diluciones respectivas (soluciones madres 10^{-1} ; 10^{-2} ; 10^{-3}). Las placas sembradas se incubaron a (25 ± 2) °C de 5 a 7 días. Las cepas fúngicas aisladas se identificaron por características macro y microscópicas. Y están resguardadas en la colección de la Cátedra de Micología.

Los géneros fúngicos hallados en las zonas estudiadas fueron: *Aspergillus*, *Scedosporium*, *Fusarium*, *Paecilomyces*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Trichoderma*, *Mucor*, *Cunninghamella*, *Cladosporium*, *Curvularia*, *Actinomucor* y *Rhizopus*.

Aún se necesita avanzar mucho en el estudio de la diversidad de los microhongos de suelo de la provincia de Misiones. El resguardo de estos hongos en la colección fúngica de la cátedra de Micología, constituye un amparo de recursos genéticos del patrimonio nacional natural y una forma de preservar las especies *ex situ*.

LA POBLACIÓN DE *Acestrorhynchus pantaneiro* MENEZES, 1992 (CHARACIFORMES, ACESTRORHYNCHIDAE), EN EL ARROYO YABOTÍ, MISIONES

Flores Silvia A., Araya Patricia R. y Hirt Lourdes M.

Proyecto Fauna Íctica de Misiones. Facultad Ciencias Exactas, Químicas y Naturales.
UNaM. Félix de Azara 1552. 5to piso, Laboratorio 22. Posadas Misiones.
E-mail: silvialiciaflores@gmail.com

Palabras Claves: *Acestrorhynchus pantaneiro*, abundancia, reproducción, distribución talla.

La familia Acestrorhynchidae incluye un solo género, *Acestrorhynchus* con 17 especies de distribución restringida a América del Sur. Se desarrollan preferentemente en ambientes lénticos y en la Argentina está presente en la región ictiogeográfica de los Grandes Ríos.

El arroyo Yabotí alberga una elevada diversidad íctica aún poco estudiada, con predominio de especies de pequeño porte. Entre ellas *Acestrorhynchus pantaneiro* es una de las más abundantes y dada su condición de predatora es considerada una controladora de las especies forrajeras, además de constituirse en la presa de la que se alimentan los grandes predadores. El objetivo de este trabajo es describir la estructura poblacional de la especie en relación a la reproducción y distribución de talla.

Se realizaron cuatro campañas de pesca experimental entre noviembre de 2006 y septiembre de 2007 en tres sectores del arroyo Yabotí identificados como cuenca alta, cuenca media y cuenca baja. Se utilizó una batería de redes de espera de 2.5; 3; 3.5; 4; 5; 6; 7; 8; 10 y 12 cm entre nudos opuestos. De los ejemplares capturados se registraron los datos biométricos, el sexo y la descripción macroscópica de las gónadas.

De la captura total de 114 individuos, el 50% correspondió a la cuenca baja y considerando la dimensión temporal el 40% fue registrado durante el mes de septiembre, coincidiendo espacial y temporalmente con la máxima actividad reproductiva. El registro de captura más bajo se realizó durante el muestreo de junio localizándose el 67% en la cuenca alta en coincidencia con el reposo gonadal.

La longitud estándar varió entre 4 y 22,5cm con media de 14,5 cm. De la relación longitud-peso el valor de $b=3,2$ indicaría un crecimiento isométrico.

El período reproductivo es prolongado, registrándose individuos en actividad gonadal durante todo el año, sin embargo la presencia de organismos maduros fue más abundante en los muestreos de septiembre (46%) y noviembre (96%), cuando se registraron los valores de relación gonadosomática máximos (promedio \pm DS 2,5 \pm 2,6 y 5,92 \pm 2,54 respectivamente).

El análisis de diámetro ovocitario, mostró que el mecanismo de desarrollo es de tipo sincrónico en más de dos grupos. Se evidenciaron modas que corresponden a ovocitos previtelogénicos (promedio \pm DS 94,6 $\mu\text{m}\pm$ 20), ovocitos en desarrollo (promedio \pm DS 384,9 $\mu\text{m}\pm$ 118,9) y los que serán desovados en el período (promedio \pm DS 711 $\mu\text{m}\pm$ 54).

Acestrorhynchus pantaneiro es una especie presente en toda la cuenca del arroyo Yabotí, siendo más abundante en el sector bajo de la misma, donde representaría un recurso alimentario para los carnívoros que ingresan desde el río en busca de sitios para reproducirse destacando la importancia de la desembocadura de los arroyos en los sucesos reproductivos de los peces del río Uruguay.

ANÁLISIS DE LA ARQUITECTURA FOLIAR EN QUIMIOTIPOS DE *STEVIA REBAUDIANA* (ASTERACEAE)

Le Vraux, M. Agostina¹; Altamirano, Carlos G.² y Kolb Koslobsky, Nicolás¹

¹Laboratorio Central, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales.²Laboratorio de Farmacobotánica "Dr. Anibal Amat", Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM, Félix de Azara 1552 C.P: 3300, Posadas, Misiones, Argentina.
E-mail: agostinalevraux@hotmail.com

Palabras Claves: *Stevia rebaudiana*, quimiotipo, glicósidos de esteviol.

Stevia rebaudiana (Bertoni) Bertoni es conocida popularmente como "Caá he-é" o "yerba dulce". Su importancia económica a nivel mundial radica en la presencia de sustancias con un alto poder edulcorante en sus hojas. Éstas se utilizan como fuente de glicósidos de esteviol, principalmente esteviósido y rebaudiósido A. En la industria alimentaria a nivel mundial se ha migrado del uso de extractos con esteviósido principalmente (sabor amargo), a extractos donde predomina el rebaudiósido A con un sabor que se considera superior. A pesar de esto, los cultivares implantados en nuestra región no cuentan con una composición química destacada, y su calidad y rendimiento son variables. El objetivo de este análisis preliminar fue evaluar la variabilidad de la arquitectura foliar en dos quimiotipos de *S. rebaudiana*, uno con alto contenido de rebaudiósido A y otro con alto contenido de esteviósido.

El material vegetal fue obtenido del vivero experimental en enero de 2015. Se analizó la composición de los glicósidos de esteviol por cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC) para caracterizar químicamente los quimiotipos. Se tomaron medidas del largo y ancho de 15 hojas de cada individuo y se analizaron estadísticamente. Se evaluaron las características foliares por medio de técnicas farmacobotánicas de rutina, diafanizados, moldes epidérmicos, transcortes.

Se encontraron diferencias en la arquitectura foliar de los ejemplares analizados. El quimiotipo rico en rebaudiosido A presentó forma obovada oblanceolada (3 veces longitud / 1 ancho), base aguda cuneada, margen entero en la base hasta la parte más ancha, aserrado agudo hacia el ápice y hoja sécil. Mientras que el quimiotipo con esteviósido como componente mayoritario de los GS presentó base aguda decurrente, margen aserrado en la hoja joven desde la mitad del limbo hacia el ápice y crenado en nomófilos maduros. Con pecíolo levemente engrosado, recubierto por una extensión de la lámina. Por otro lado, los análisis estadísticos realizados mostraron que existe variabilidad fenotípica significativa en las características de largo y ancho de hoja en los quimiotipos analizados, separándose en dos grupos bien definidos, sin solapamiento de caracteres.

Existe variabilidad en la arquitectura foliar de individuos de *Stevia rebaudiana* que presentan una composición química diferente de glicósidos de esteviol principales, rebaudiosido A y esteviósido. Esta variabilidad se ve reflejada también en la forma del nomófilo, donde hemos encontrado diferencias significativas en las características de largo y ancho de hoja, que puede ser utilizada como un marcador fenotípico del contenido de GS para implementar programas de mejoramiento con el propósito de incrementar el rendimiento de los cultivares actuales.

TÉCNICAS DE AISLAMIENTOS DE BASIDIOMYCETES

Schweizer, Yésica D.; Sawostjanik Afanasiuk, Silvana S.; Zapata, Pedro D.; Villalba, Laura L.

Laboratorio de Biotecnología molecular, del Instituto de Biotecnología Misiones "María Ebe Reca" (INBIOMIS) perteneciente a la Fundación Parque Tecnológico Misiones. Ruta 12 km 7/2(3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: sawostjanik@gmail.com

Palabras Claves: Basidiomycetes, aislamiento, desinfección.

La obtención de microorganismos y enzimas aplicables a procesos industriales requiere la manipulación de organismos en condiciones de laboratorio. Para ello el primer paso es el aislamiento de los organismos que las producen.

Este trabajo se enfocará en las técnicas de aislamiento de hongos nativos de la provincia de Misiones. Para esto, se plantearon técnicas metodológicas que consisten en modificaciones del protocolo de desinfección del material biológico de partida.

El objetivo de este trabajo fue estandarizar distintas técnicas para el aislamiento de hongos causantes de pudrición blanca, y evaluar su eficiencia.

El material de partida fue recolectado en su estado natural, creciendo sobre biomasa en estado de degradación. En el laboratorio, se tomaron pequeñas piezas del basidioma con un escalpelo estéril y se dispusieron en cajas de Petri siguiendo 3 protocolos diferentes como se describe. A) Tres lavados con hipoclorito de sodio al 3% por un minuto, con un enjuague entre cada lavado con agua destilada estéril por un minuto, posteriormente un lavado con alcohol al 70% por un minuto y luego un lavado con agua destilada estéril por otro minuto. B) Un lavado enérgico con agua destilada y unas gotas de *tween* 80, seguidamente un lavado en solución acuosa de H₂O₂ al 30% por 20 minutos. Luego un lavado con agua destilada estéril durante otros 20 minutos. Finalmente repetidos enjuagues con agua destilada estéril. C) Los fragmentos fueron lavados con alcohol etílico (96%) por 30 segundos seguido de un enjuague con agua destilada estéril.

Luego de obtener los fragmentos desinfectados, se sembraron en cajas de Petri con medio de cultivo esterilizados cuya composición fue, agar 15g/l, extracto de malta 12,7 g/l (MEA) adicionado con cloranfenicol como inhibidor de crecimiento de bacterias. Las placas con los inóculos primarios se incubaron en estufa a 28°C y se observó diariamente el crecimiento, tomando nota de las características morfológicas para determinar la ausencia de contaminación. En base a 8 réplicas por tratamiento se obtuvieron los siguientes resultados.

El 1er tratamiento tuvo un éxito del 25%, el 75% restante se contaminó.

El 2do tratamiento tuvo un éxito del 40%, el 60% restante se contaminó.

El 3er tratamiento con alcohol puro (96%) tuvo un éxito del 50%, el 50% restante se contaminó.

De los tres tratamientos el más eficaz es el tercero con alcohol puro (96%), debido a que el tiempo de exposición aplicado no es letal para las hifas del hongo de interés y presentó un fuerte poder contra los contaminantes mohos, levaduras y bacterias.

Una vez obtenido el cultivo axénico, se mantuvo bajo condiciones que garanticen su estabilidad y viabilidad genética y fisiológica.

VARIACIÓN DE LA COMPOSICIÓN ESPECÍFICA Y DIVERSIDAD DE LA FAUNA ÍCTICA DEL ARROYO YABEBIRY EN DIFERENTES ETAPAS DEL LLENADO DEL EMBALSE YACYRETÁ

Aichino, Danilo R.; Cerutti Juan C.; Müller, Sergio; Massin Andrés S. y Garrido, Gladys G.

Proyecto de Biología Pesquera Regional. Instituto de Biología Subtropical (IBS CONICET-UNaM). Rivadavia 2370 (N3300LDX). Posadas, Misiones.
E-mail: daniiloaichino@gmail.com

Palabras Claves: Ictiofauna, cauce secundario, riqueza, comunidad, embalse.

Las actividades antrópicas y, principalmente, la construcción de represas impactan significativamente sobre la composición específica de todas las comunidades acuáticas. Dado el carácter transitorio de las condiciones ambientales en las etapas sucesionales de maduración de un embalse, las especies generalistas serían exitosas, visto que presentan baja selectividad en cuanto a sus necesidades alimentarias y reproductivas, ajustándose a las variaciones de los recursos y a la alternancia de las condiciones ambientales. El arroyo Yabebiry es una de las cuatro subcuencas más importantes del Río Alto Paraná de la provincia de Misiones. El proceso de llenado del embalse Yacyretá a cota definitiva llevó 18 años y fue realizado en cuatro etapas. Los efectos del incremento de cota comenzaron a registrarse en el arroyo a partir de la cota 78 msnm, convirtiéndose el mismo en un subembalse. El objetivo del trabajo fue caracterizar las modificaciones en la composición de la fauna íctica durante las diferentes etapas que llevó el llenado del embalse. Se analizaron datos de cuatro años de muestreo, correspondientes a diferentes etapas de incremento de cota: año 2005 cota 76 msnm, año 2008 cota 78 msnm, año 2010 cota 80 msnm y año 2013 cota 83 msnm. Cada año estuvo representado por los registros de captura de febrero, mayo, agosto y noviembre. Se utilizaron 9 redes agalleras monofilamento de las siguientes medidas 20, 25, 30, 35, 40, 60, 70, 80, 100 mm, entre nudos. Para caracterizar los cambios de la fauna íctica durante las diferentes etapas, se analizó la composición, la frecuencia de ocurrencia a través del índice de constancia (Dajoz, 1973) y la diversidad a través del índice de Similitud de Jaccard (J), el índice de Shannon & Wiener (H') y índice de Equitatividad o equidad de Pielou (E). Para comparar las diferencias del índice entre cotas se utilizó el Test t-Student. La Riqueza total fue 79 especies, distribuidas en 21 familias y 6 órdenes. Los órdenes más ricos en número de especies fueron Siluriformes con 34 especies y Characiformes con 32. El mayor número fue apreciado a cota 76 y 80 msnm (56 y 55 especies, respectivamente) y el menor a cota 78 y 83 msnm (44 y 41 especies). Durante las dos primeras etapas predominaron especies constantes y cuando los cambios de cota fueron más significativos predominaron las especies accidentales. En las 4 etapas, 9 especies fueron constantes las cuales pueden ser consideradas especies generalistas: *Acestorhynchus pantaneiro*, *Hemiodus orthonops*, *Hoplias malabaricus*, *Loricariichthys melanocheilus*, *L. platymetopon*, *Pachyrurus bonariensis*, *Schizodon borellii*, *Steindachnerina brevipinna* y *Trachelyopterus striatulus*. Entre las afectadas por el incremento del agua se destacan *Roebooides affinis*, *Raphiodon vulpinus* y *Hypophthalmus edentatus* quienes eran constantes a cota 76 msnm y dejaron de ser capturadas a cota definitiva, mientras que *Schizodon nasutus*, con el incremento del nivel comenzó a ser registrada de manera constante. La mayor similitud ($J=60,4\%$) fue registrada entre las cotas 78 y 83 msnm y la menor a cota 76 msnm junto a las agrupación de la composiciones específicas de 78-83-80 msnm. Los índices de diversidad específica para cada etapa fueron: $H'=4,259$ bits y $E=0,73$; $H'=3,965$ bits y $E=0,73$; $H'=3,743$ bits y $E=0,65$; $H'=4,165$ bits y $E=0,78$ y el Test t-Student para $p=0,05$ demostró que la variación entre etapas no fue significativa. Estos análisis demuestran que a excepción del índice de H' , el cierre afectó la estructura de la fauna íctica, después de alcanzada la cota 78 msnm.

ANÁLISIS DE LA VARIABILIDAD MOLECULAR EN LA REGIÓN CONTROL DEL ADNmt EN LAS ESPECIES HERMANAS *Eligmodontia moreni* Y *E. puerulus*¹¹

Armella-Sierra, Alicia B.; Castillo, Elio R.; Bogado, Jorge U.; Labaroni, Carolina A.; Martí, Dardo A.; Ojeda, Ricardo A.; Lanzone, Cecilia

Laboratorio de Genética Evolutiva, Instituto de Biología Subtropical (LGE-IBS-CONICET), Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: alsierrabea@gmail.com

Palabras Claves: ADN mitocondrial, región control, roedores, evolución.

Eligmodontia es un roedor filotino altamente adaptado al desierto. Incluidas en este grupo taxonómico, *E. puerulus* y *E. moreni* son especies hermanas distribuidas en ambientes desérticos de la Puna y el Monte, respectivamente. Evidencias morfológicas y cromosómicas muestran marcadas diferencias entre ambas especies. En este contexto, *E. puerulus* presenta polimorfismos y politipismo cromosómicos Robertsonianos con $2n=31-37/NF=48$ mientras que *E. moreni* posee un cariotipo constante con $2n=52/NF=50$. Esta información contrasta con la obtenida del análisis de la variación molecular a partir del gen citocromo *b*, que indica ausencia de diferenciación molecular de estas especies en algunas poblaciones.

En este trabajo estudiamos la región control del ADNmt de ejemplares cariotipados y analizados morfológicamente de ambas especies, para intentar entender los procesos evolutivos involucrados en su variabilidad y diversificación.

Analizamos 1167pb de 28 individuos de *Eligmodontia puerulus* (15 de Abra Pampa, Jujuy; 6 de Susques, Jujuy; 7 de Cortaderas, Catamarca) y 12 de *E. moreni* (5 de Campo Arenal, Catamarca; 7 de Reserva Telteca, Mendoza).

El análisis filogenético por parsimonia recobra dos clados con alto soporte, uno de ellos involucra ejemplares de Jujuy, mientras que el otro incluye individuos de las 5 poblaciones muestreadas. Ambas especies presentan elevada diversidad haplotípica, y *E. puerulus* posee alta diversidad nucleotídica comparada con *E. moreni*. El análisis demográfico muestra una relación compleja entre las poblaciones, y diferenciación de las poblaciones de Jujuy en relación a aquellas de Catamarca y Mendoza, independientemente de la especie y del cariotipo de los ejemplares.

La significativamente alta variabilidad molecular de *Eligmodontia puerulus* en Jujuy sugiere una antigüedad, número efectivo y/o estabilidad poblacional mayor a las de Catamarca y Mendoza. La ausencia de monofilia en *E. puerulus* y *E. moreni* puede indicar introgresión o separación reciente de estos linajes. La conjunción de los datos morfológicos, cariotípicos y moleculares soportan la última hipótesis.

¹¹ Estudio parcialmente financiado por Agencia SECYT PICT 2010/1095 y CONICET PIP 198 a CL; PICT 25778, 11768 y PIP CONICET 5944 a RAO.

EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTAGÓNICA E IDENTIFICACIÓN MOLECULAR DE UN AISLAMIENTO DE *TRICHODERMA* PROVENIENTE DE HORMIGUERO.

Bich, Gustavo A.; Castrillo, María L.; Sioli, Gastón, A; Villalba, Laura L.; Zapata, Pedro D.

Laboratorio de Biotecnología Molecular. Instituto de Biotecnología de Misiones (InBioMis).
Posadas. Misiones.

E-mail: gustavobich@gmail.com

Palabras Claves: *Trichoderma*, Biocontrol, ITS.

Los daños causados por el uso de grandes cantidades de pesticidas químicos actualmente están favoreciendo el desarrollo de nuevas tecnologías en el sector agrícola. En este contexto surge el control biológico como una alternativa amigable con el ambiente para emplear agentes con capacidad natural de controlar plagas de la agricultura. Hongos pertenecientes al género *Trichoderma* poseen diversos mecanismos para controlar otros hongos perjudiciales para la agricultura.

Como objetivos se propusieron aislar cepas fúngicas pertenecientes al género *Trichoderma* nativas de la provincia de Misiones. Identificar estas cepas morfológica y molecularmente. Evaluar su capacidad antagónica frente a hongos de interés en agricultura.

Se muestrearon diversas zonas y sustratos con el fin de aislar cepas fúngicas de interés biotecnológico para control biológico. Se aislaron las colonias fúngicas en el medio de cultivo Agar Papa Dextrosa a $28 \pm 1^\circ\text{C}$. Se emplearon para la identificación morfológica claves taxonómicas disponibles en el laboratorio. Posteriormente se realizó la extracción de ADN, amplificación y secuenciación de la región ITS1-5,8S-ITS2. Esta información se contrastó en las bases de datos, mediante la herramienta *Blast* (*Basic Local Alignment Search Tool*) del NCBI (*National Center For Biotechnology Information*), *Trichokey* (base de datos específica para el género *Trichoderma*) y la herramienta *pairwise sequence alignment* del *Fungal Barcoding* disponibles *on-line* para la identificación molecular de la cepa. Finalmente se realizó la técnica de cultivo dual para evaluar la capacidad antagónica de la cepa de *Trichoderma* frente a cepas de *Fusarium*, *Alternaria* y *Leucoagaricus*.

A partir de muestras de suelo de nidos de hormigas cortadoras se aisló una cepa fúngica con características macroscópicas similares a *Trichoderma*. Luego empleando observaciones al microscopio se identificó morfológicamente el aislado fúngico como perteneciente al género *Trichoderma* y a partir de su información genética se confirmó su identidad como perteneciente a la especie *T. koningiopsis*. Posteriormente se buscó conocer la capacidad antagónica de esta cepa de *T. koningiopsis* para emplearla en control biológico mediante la evaluación de los grados de inhibición y la asignación de los índices de antagonismo. *T. koningiopsis* presentó grados de inhibición frente a cepas de *Fusarium*, *Alternaria* y *Leucoagaricus* de 59%, 53% y 30%. Asimismo, *T. koningiopsis* presentó índices de antagonismo de escala 4 frente a todas las cepas fúngicas.

CONDICIONES DE CRECIMIENTO Y CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE CEPAS FÚNGICAS DEL GÉNERO *ESCOVOPSIS* PARA CONTROL BIOLÓGICO.

Bich, Gustavo A.; Randon, Dévora N.; Castrillo, María L.; Kramer, Fernando L.; Villalba, Laura L.; Zapata, Pedro D.

Laboratorio de Biotecnología Molecular. Instituto de Biotecnología InBioMis. Universidad Nacional de Misiones. Ruta 12 km 71/2. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: gustavobich@gmail.com

Palabras Claves: *Escovopsis*, Caracterización morfológica, Condiciones de crecimiento, Biocontrol.

El control biológico representa una práctica agrícola en continuo avance y perfeccionamiento en el marco del manejo integrado de plagas. Esta práctica busca la disminución de las poblaciones de organismos plagas para la agricultura mediante el uso de sus enemigos naturales. De los diferentes microorganismos empleados, los hongos presentan mecanismos únicos de invasión y propagación que los hacen excelentes agentes para biocontrol. Por tratarse de un campo en constante desarrollo, requiere de una continua e intensa investigación relacionada a la selección de microorganismos nativos óptimos, identificación adecuada y caracterización de cepas de interés biotecnológico, selección de medios de multiplicación masiva adecuados y selección de mecanismos de aplicación de formulaciones apropiados, entre otros. En Argentina han sido identificadas algunas especies de hongos biocontroladores, sin embargo, la biodiversidad de este tipo de hongos en la mayoría de las regiones de nuestro país aún permanece inexplorada.

El presente trabajo tiene como objetivos a) Aislar cepas nativas de hongos para control biológico. b) Realizar la caracterización morfológica a nivel macroscópico y microscópico de las cepas fúngicas aisladas. c) Evaluar sustratos y condiciones adecuadas para el crecimiento de las cepas fúngicas aisladas.

La metodología empleada durante el desarrollo del presente trabajo consiste en el aislamiento de cepas fúngicas para control biológico a partir de diferentes muestras de suelo por inoculación directa en medio sólido; la selección de colonias morfológicamente similares a las descritas para géneros fúngicos biocontroladores para su posterior caracterización morfológica, tanto macroscópica como microscópica, con base en bibliografía y claves taxonómicas. Para la evaluación de los medios de cultivo y condiciones adecuadas para el crecimiento de las cepas se evaluó por un lado la variable de luz frente a oscuridad y por otro lado el medio de cultivo papa dextrosa agar frente a extracto de malta agar, midiéndose las diferencias estadísticamente significativas.

Aislamos y caracterizamos morfológicamente dos cepas de hongos nativos del género *Escovopsis* (aislamientos 15 y 18), tanto a nivel macroscópico como microscópico. El aislamiento 15 presentó fiálides de 0,27 x 0,54 μm ; y esporas ligeramente ovoideas de 0,27 x 0,36 μm . El aislamiento 18 presentó fiálides de 0,32 x 0,58 μm ; y esporas esféricas de 0,3 μm . Por otra parte, las variables que han permitido una multiplicación masiva más eficiente para el aislamiento 15 correspondieron a la incubación en condiciones de luz y en medio de cultivo papa dextrosa agar. Actualmente se continúan evaluando los sustratos y las condiciones propicias para el crecimiento del aislamiento 18. Asimismo, para determinar las especies a las cuales pertenecen los aislamientos de *Escovopsis* se pretende continuar con la caracterización molecular de ambos aislamientos.

ESTUDIOS DE LA VARIABILIDAD CROMOSÓMICA EN *Ctenomys* DE LA PROVINCIA DE CORRIENTES (RODENTIA; OCTODONTIDAE; CTENOMYINAE)

Buschiazzo, Leandro M.¹; Labaroni, Carolina A.¹; Caraballo, Diego A.²; Rossi, María S.²; Ferro, Juan M.¹; Martí, Dardo A.¹; Lanzone, Cecilia¹

¹Instituto de Biología Subtropical (IBS, CONICET-UNaM), Laboratorio de Genética Evolutiva, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de Misiones; Félix de Azara 1552, CPA N3300LQF. Posadas, Misiones, Argentina. ²Laboratorio de Fisiología y Biología Molecular (IFIBYNE, CONICET-UBA).
E-mail: leandro.buschiazzo@gmail.com

Palabras Claves: *Ctenomys*, Evolución Cromosómica, Bando C, DAPI

Los representantes del género *Ctenomys*, comúnmente llamados tuco-tucos, pertenecen a la familia de roedores octodóntidos y constituyen uno de los géneros más especiosos entre los mamíferos subterráneos. Estos animales fosoriales se distribuyen sobre una extensa región de América del Sur, desde Los Andes hasta el Océano Atlántico. En la provincia de Corrientes han sido determinadas tres especies nominales, y se ha detectado una gran variabilidad cromosómica intra e interpoblacional de estatus específico incierto.

El objetivo de este trabajo es realizar una caracterización citogenética de poblaciones de *Ctenomys* de la provincia de Corrientes, para comprender el alto grado de variabilidad cromosómica registrada hasta el momento en esa región, buscando explicar así la reciente y explosiva diversificación del grupo.

Se analizaron 2 poblaciones de *Ctenomys* correspondientes a las localidades de Curuzú Laurel y San Miguel de la provincia de Corrientes. Las preparaciones citológicas se obtuvieron mediante la técnica de suspensión celular y fueron estudiadas utilizando técnicas de bandedo C y tinción con fluorocromos base-específicos (DAPI).

El número diploide en la población de Curuzú Laurel fue de $2n=42$ y $NF=76$. El complemento cromosómico está formado por siete pares de bibráquiados grandes, seis pares de bibráquiados medianos, tres pares de bibráquiados pequeños y cuatro pares de telocéntricos pequeños, siendo el cromosoma X bibráquiado grande y el cromosoma Y bibráquiado mediano. En la población de San Miguel la dotación cromosómica observada fue de $2n=44$ y $NF=76$. La constitución cariotípica consta de seis pares de bibráquiados grandes, seis pares de bibráquiados medianos, tres pares de bibráquiados pequeños, un par de telocéntricos grandes, un par de telocéntricos medianos y cuatro pares de telocéntricos pequeños, siendo el cromosoma X bibráquiado grande y el cromosoma Y bibráquiado mediano.

El rasgo más característico que distingue a estas poblaciones es la presencia, en la población de Curuzú Laurel, de dos pares de cromosomas submetacéntricos grandes (par 1 y 4) cuya región centromérica es DAPI negativa/ C positiva, mientras que en la población de San Miguel únicamente encontramos un solo par (par 3) de cromosomas con el mencionado patrón de bandas. Cabe destacar también que la población de Curuzú Laurel presenta 4 pares de telocéntricos pequeños, en contraste con la población de San Miguel, que además posee un par de telocéntricos grandes que presenta homología con el brazo largo del par 1 de la población de Curuzú Laurel, y un par de telocéntricos medianos que presenta homología con el brazo corto de dicho par. Estos resultados indican que las diferencias cromosómicas observadas entre ambas poblaciones se deben a la ocurrencia de un rearrreglo del tipo Robertsoniano, involucrando los pares telocéntricos 16 y 17 (Población de San Miguel) que corresponden al par submetacéntrico 1 observado en la población de Curuzú Laurel. Este tipo de rearrreglos es uno de los más frecuentes en mamíferos, y han contribuido de forma sustancial a la diversificación cariotípica del grupo.

SELECCIÓN DE AISLAMIENTOS DE *TRICHODERMA* NATIVOS DE MISIONES EN BASE A SU CAPACIDAD ENZIMÁTICA SECRETORA DE CELULASAS

Castrillo, María L.; Amerio, Natalia S.; Bich, Gustavo A.; Zapata, Pedro D.; Villalba, Laura L.

Instituto de Biotecnología Misiones – InBioMis. Facultad de Cs Exactas Químicas y Naturales, UNaM. Ruta 12 km 7 1/2. Campus Universitario. Posadas Misiones Argentina.
E-mail: biotecmol2010@gmail.com, mlc_827@hotmail.com

Palabras Claves: Celulasas, *Trichoderma*, Misiones.

La producción de biocombustibles a partir de biomasa vegetal se ha incentivado en los últimos años debido a la necesidad de satisfacer requerimientos energéticos a partir de fuentes renovables. La degradación de biomasa lignocelulósica en azúcares monoméricos, mediante la acción de enzimas celulasas, es de gran importancia, debido a que es la etapa más lenta y costosa del proceso de obtención de biocombustibles de 2^{da} generación, y se convierte en la principal dificultad económica que obstaculiza el aprovechamiento rentable de esta abundante fuente de energía. El género *Trichoderma*, debido a su distribución cosmopolita y su plasticidad ecológica, es considerado uno de los mejores secretores de celulasas. Teniendo en cuenta que el aislamiento y caracterización de nuevos aislados fúngicos capaces de secretar celulasas con rendimiento óptimo podría aportar soluciones innovadoras para esta etapa, nos propusimos como objetivo de trabajo evaluar cualitativa y cuantitativamente la capacidad de secretar celulasas en aislamientos de *Trichoderma* nativos de Misiones, con el fin de seleccionar aquellos más promisorios.

A partir de 28 aislamientos de *Trichoderma*, identificados morfológicamente a nivel de género, se evaluó la capacidad enzimática secretora de celulasas, mediante ensayos cualitativos en placas de Petri conteniendo medio sólido compuesto por Mandels, agar 1,7 % (p/v) y carboximetilcelulosa (CMC) 0,5 % (p/v), como única fuente de carbono. Fue posible categorizar los aislamientos de *Trichoderma* autóctonos en relación a su potencial celulolítico, clasificando los mismos mediante una escala de valores. Se destacaron los aislamientos PROF5, NAN13, TEYU14, POS3 y POS7 (++++), seguidos de PROF1, PROF4, PROF6, PROF8, POS6, POS11 y TRICHO4 (+++), y de POS8, POS10 y NAN11 (++) , clasificados como positivos en relación a la secreción enzimática y potencialmente utilizables en diversas estrategias biotecnológicas que tengan como objetivo la utilización de grandes proporciones de celulasas.

A partir de los aislamientos seleccionados cualitativamente, se procedió a la evaluación cuantitativa de cada una de las enzimas implicadas en el complejo celulasas: endo-1,4- β -glucanasas (EGs), celobiohidrolasas (CBHs), y β -glicosidasas (BGLs). Se incubaron durante 5 días a $29 \pm 1^\circ\text{C}$ con luz continua en medio líquido con Mandels y CMC 0,5% (p/v) ajustado a pH 4,8 mediante la incorporación del buffer succinato de sodio 100 mM. El efecto sinérgico de las tres enzimas del complejo se determinó con el método del papel de filtro. La actividad EGs y CBHs se determinó mediante el método del ácido DNS utilizando CMC o celulosa cristalina como sustrato, respectivamente. La actividad BGLs se determinó usando el método del p-nitrofenil- β -glucosido. Como resultado de lo expuesto se logró seleccionar los tres aislamientos más promisorios, codificados como: POS7, NAN13 y TEYU14.

DETERMINACIÓN DE PORCENTAJE DE LIGNINA ÁCIDO SOLUBLE EN LOS LICORES GENERADOS EN DIFERENTES PRETRATAMIENTOS QUÍMICOS EN BAGAZO DE CAÑA

Castrillo, María L.; Silva, Marilyn R.; Bich, Gustavo A.; Rodríguez, María D.; Zapata, Pedro D.; Villalba, Laura L.

Instituto de Biotecnología Misiones – InBioMis. Facultad de Cs Exactas Químicas y Naturales, UNaM. Ruta 12 km 7 1/2. Campus Universitario. Posadas Misiones Argentina.
E-mail: biotecmol2010@gmail.com mlc_827@hotmail.com

Palabras Claves: Bagazo de caña de azúcar, lignina, pretratamiento, bioetanol.

Con el objetivo de obtener tecnologías más limpias y renovables, actualmente se ha incrementado el interés en los combustibles que se producen a partir de recursos de origen vegetal. Los materiales lignocelulósicos son la materia prima más prometedora para la producción de bioetanol, debido a su gran disponibilidad, bajo costo y suministro sostenible. Este proceso de bioconversión incluye tres pasos principales: pretratamiento de la biomasa lignocelulósica, hidrólisis o sacarificación del polímero de celulosa en azúcares fermentables, y fermentación de estos últimos a bioetanol. El pretratamiento consiste en reducir el contenido de lignina, hidrolizar la hemicelulosa e incrementar el área superficial de la celulosa; etapa necesaria en el proceso de obtención del bioetanol, que complementa la hidrólisis enzimática y posibilita a su vez mejores rendimientos. Por tanto, el objetivo del presente trabajo fue determinar el porcentaje de lignina ácido soluble en licores generados en los pretratamientos químicos con H_2SO_4 y $NaOH$ a partir de bagazo de caña de azúcar.

Se utilizó un diseño experimental superficie de respuesta "compuesto central estrella 2²" buscando analizar de manera simultánea la influencia de diferentes condiciones de pretratamiento ácido (con H_2SO_4) y básico (con $NaOH$) en bagazo de caña de azúcar. Como variables experimentales del diseño fueron utilizadas diferentes concentraciones de las soluciones y diversos tiempos de reacción. Se determinó el porcentaje de lignina ácido soluble presente en los licores generados a partir de los diferentes pretratamientos, dentro de las seis horas transcurridas la hidrólisis y se midió a 240 nm.

Las condiciones que generaron mayor deslignificación de bagazo de caña de azúcar fueron el pretratamiento básico con $NaOH$ al 3% llevado a 121 ° y 1 atm de presión superior a la normal durante 50 minutos y el pretratamiento ácido con H_2SO_4 3,25% llevado a 121 ° y 1 atm de presión superior a la normal durante 80 minutos. Cabe destacar además que los pretratamientos con $NaOH$ en general produjeron mayores porcentajes de lignina ácido soluble en el bagazo de caña de azúcar, respecto a los pretratamientos con H_2SO_4 . Estos resultados indican que los pretratamientos químicos con $NaOH$ podrían generar una celulosa más accesible para la posterior etapa de sacarificación en el proceso de obtención de bioetanol.

OPTIMIZACIÓN DE LA SECRECIÓN DE CELULASAS POR AISLAMIENTOS DE *TRICHODERMA* NATIVOS DE MISIONES

Castrillo, María L.; Martínez, Cecilia N.; Rodríguez, María D.; Bich, Gustavo A.; Zapata, Pedro D.; Villalba, Laura L.

Instituto de Biotecnología Misiones – InBioMis. Facultad de Cs Exactas Químicas y Naturales, UNaM. Ruta 12 km 7 1/2. Campus Universitario. Posadas Misiones Argentina. E-mail: biotecmol2010@gmail.com mlc_827@hotmail.com

Palabras claves: Optimización, celulastas, *Trichoderma*, cultivos sintéticos.

La sacarificación es una de las principales etapas en la obtención de bioetanol y necesita del aporte de insumos costosos, como las enzimas celulastas. Centrar la investigación en la optimización del proceso de hidrólisis y en la actividad de celulastas, conducirá a mejorar el rendimiento y la velocidad de la hidrólisis enzimática. Nuestro objetivo fue optimizar un medio de cultivo sintético para maximizar la secreción de celulastas por tres aislamientos de *Trichoderma* nativos de Misiones, previamente seleccionados en base a sus cualidades enzimáticas. Los mismos fueron codificados como: POS7, NAN13 y TEYU14. Para cada aislamiento, se realizó un diseño de superficie de respuesta (RSM) Box-Behnken. Los factores analizados a tres niveles fueron: carboximetilcelulosa (CMC), como fuente de carbono; y urea, extracto de levadura y sulfato de amonio, como principales fuentes de nitrógeno. Se realizaron 29 ensayos, con un punto central por quintuplicado. Se inoculó 1 ml de suspensión de esporas (10^7 esporas/ml) en frascos Erlenmeyer de 250 ml conteniendo 50 ml de medio líquido Mandels con las modificaciones sugeridas por el diseño estadístico. Se incubaron durante 5 días a $29 \pm 1^\circ\text{C}$ con luz continua, extrayéndose una alícuota cada día para la determinación de la cinética de secreción enzimática. El efecto sinérgico de las tres enzimas del complejo celulastas se determinó por el método del papel de filtro (FPA). La actividad endo- β -1,4-glucanasas (EGs) y celobiohidrolasas (CBHs), se determinó por el método del ácido dinitrosalicílico, y la actividad β -glucosidasas (BGLs) por el método del p-nitrofenil- β -D-glucósido. Para los tres aislamientos, mediante un ANOVA de dos factores (tiempo de incubación y ensayos realizados), se observó que ambos factores son extremadamente significativos con un nivel de confianza del 95,0%. A partir de los días con mayor actividad enzimática media, sin diferencias estadísticamente significativas entre ellos, se realizó un ANOVA de RSM. En el aislamiento POS7, se detectó que los factores CMC y extracto de levadura influyeron significativamente de manera positiva y negativa, respectivamente, en la secreción de EGs. Además, a partir del diagrama de Pareto se observó una interacción significativamente negativa entre CMC y urea. Para CBHs, se observó interacción entre CMC y urea, estadísticamente significativa y negativa. Para BGLs y FPU, ningún factor analizado presentó influencias estadísticamente significativas, así como tampoco interacción entre ellos. En el aislamiento NAN13, se detectó que CMC, presentó influencia estadística significativa y positiva para todas las enzimas analizadas. Asimismo, para EGs se detectó interacción estadísticamente significativa y positiva entre urea y extracto de levadura; y para FPU se detectó que urea influyó estadísticamente de manera significativa y positiva, al igual que su interacción con CMC. En el aislamiento TEYU14, se detectó que CMC influyó significativa y positivamente sobre la actividad enzimática de todas las enzimas. Para BGLs, se detectó que sulfato de amonio influyó significativamente de manera negativa sobre la actividad enzimática. Cabe destacar que en el diagrama de Pareto para EGs, se detectó además la influencia significativa y negativa del extracto de levadura. A partir de estos resultados se determinó qué combinación de niveles de los factores, condujo a la optimización de la actividad enzimática EGs, CBHs, BGLs y FPU en los aislamientos POS7, NAN13 y TEYU14 de *Trichoderma*.

PRIMER REGISTRO DEL GÉNERO *GEOPHAGUS* (TELEOSTEI: CICHLIDAE) EN AGUAS FLUVIALES DE ARGENTINA

Cerutti Juan C., Aichino Danilo R., Müller Sergio, Masin Andrés S., Garrido Gladys G.

Proyecto de Biología Pesquera Regional. Instituto de Biología Subtropical (IBS CONICET-UNaM). Rivadavia 2370 (N3300LDX), Posadas, Misiones, Argentina.

E-mail: jccerutti@fceqyn.unam.edu.ar

Cichlidae es la familia de peces de agua dulce de mayor riqueza específica, con estimaciones que se aproximan a 1900 especies válidas. La familia se distribuye geográficamente desde América del Norte hasta Sudamérica y desde África hacia Madagascar y el sur de India.

Entre los peces Neotropicales, los cíclidos pueden reconocerse por la presencia de 7-24 espinas en la aleta dorsal, 2-12 espinas en la aleta anal, y un único orificio nasal a cada lado de la cabeza. La línea lateral suele estar dividida en una porción anterior más alta y una porción posterior más baja, que corre a lo largo del pedúnculo caudal.

Los cíclidos son ampliamente aceptados como peces ornamentales y prácticamente todos los géneros y más de la mitad de las especies han sido comercializados por acuaristas en algún momento. El género *Geophagus* no es la excepción, y comprende un grupo monofilético de 18 especies válidas, cuyas características sinapomórficas son un par de prolongaciones caudales de la vejiga natatoria sostenidas por 6-12 costillas efímeras, y mayor cantidad de vertebras caudales que pre-caudales.

El género *Geophagus* es sudamericano y está ampliamente representado en las cuencas de los ríos Amazonas y Orinoco, en los ríos costeros de las Guayanas y algunas cuencas costeras en los estados brasileros de Pará, Maranhão y Piauí. A pesar de encontrarse un sinnúmero de registros bibliográficos sobre la presencia del género en nuestro país, todos ellos son considerados inciertos y podrían corresponder tanto a sinónimos desactualizados de especies válidas, como a errores en la determinación taxonómica de los ejemplares analizados. Por ende, de acuerdo con la lista taxonómica de verificación de Mirande & Koerber (2015), no existen registros previos del género *Geophagus* en ambientes acuáticos naturales de nuestro país.

El Proyecto de Biología Pesquera Regional (FCEQyN-UNaM) tiene dentro de sus objetivos principales reconocer cambios espaciales y temporales en la composición de la ictiofauna del Embalse Yacyretá y su área de influencia. Para ello, se realizan monitores mensuales de pesca experimental utilizando redes agalleras monofilamento de diferente tamaño de malla en cinco estaciones de muestreos, entre las localidades de Corpus, Misiones, e Ituzaingó, Corrientes. Uno de los resultados de esta investigación fue la captura recurrente de ejemplares del género *Geophagus* entre los meses de febrero y agosto de 2015, en tres de las estaciones de muestreos permanentes, las cuales corresponden a tramos lótico, léntico y un subembalse del cuerpo de agua principal. La determinación taxonómica a nivel de especie todavía es incierta y cuenta con la colaboración de especialistas en el área, pero todos los ejemplares capturados corresponderían a la misma especie.

Nuestro hallazgo representa el primer registro válido del género *Geophagus* para el Río Paraná en Argentina. Los registros anteriores más aproximados al área estudiada son los de Graça & Pavanelli (2007) para la planicie de inundación del Alto Paraná en Brasil, provincia ictiofaunística aislada geográficamente en la actualidad por efecto de la Represa Itaipú y, anteriormente, por la barrera natural de los Saltos del Guairá o Sete Quedas. Por lo tanto, a pesar de desconocer el origen real de los ejemplares capturados en el Embalse Yacyretá, suponemos que su presencia respondería principalmente a efectos antrópicos, como por ejemplo, el cultivo de peces con fines comerciales.

SELECCIÓN DE VARIABLES QUE INCREMENTAN LA PRODUCCIÓN DE CELOBIOHIDROLASAS EN *TRAMETES* SP.

Coniglio, Romina O. Fonseca, María I, Zapata Pedro D.

Laboratorio de Biotecnología Molecular.
Instituto de Biotecnología Molecular. INBIOMIS. "María Ebe Reca"
Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones
Campus Universitario. Ruta 12 km 7 ½. Posadas, Misiones.
E-mail: rominnaconiglio@hotmail.com

Palabras Claves: Hongos nativos, cultivo, Celobiohidrolasas.

Los hongos de pudrición blanca, dentro de los cuales se incluyen microorganismos del género *Trametes*, secretan un conjunto de enzimas llamadas celulasas que actúan sinérgicamente para hidrolizar la celulosa. La bioconversión de celulosa a etanol a través de celulasas ha surgido como una alternativa potencial para reducir el uso de combustibles fósiles y la polución ambiental. Sin embargo, el alto costo de producción de estas enzimas ha restringido la aplicación industrial. Uno de los enfoques para superar este obstáculo es la búsqueda continua de organismos capaces de producir celulasas en grandes cantidades y optimizar la producción de las mismas. En este sentido, el estudio de las celobiohidrolasas, un tipo de celulasa, resulta muy importante debido a que son el principal componente del conjunto ya su vez, las menos estudiadas.

El objetivo del trabajo fue evaluar, mediante un experimento de cribado, la producción de la enzima celobiohidrolasa en relación a diferentes nutrientes en el medio de cultivo de un hongo del género *Trametes*.

Para ello, se realizó un diseño factorial fraccionado 1/32 en el cual los factores evaluados fueron glucosa, celulosa cristalina, carboximetilcelulosa, bagazo de caña, bagazo de mandioca, aserrín, peptona, sulfato de amonio, extracto de levadura y tween 80. La cepa se inoculó en frascos Erlenmeyer de 100ml conteniendo medio mínimo Czapek suplementado con los nutrientes correspondientes según el diseño experimental. Las fuentes de carbono tanto sintéticas (celulosa cristalina, carboximetilcelulosa y glucosa) como semi-sintéticas (bagazo de mandioca, bagazo de caña y aserrín de pino) se suplementaron en una concentración de 10 g/l, mientras que las fuentes de nitrógeno (peptona, extracto de levadura y sulfato de amonio) y el surfactante (tween 80) se agregaron a una concentración de 1 g/l. Se recolectaron 2 ml de extracto enzimático a diferentes intervalos de tiempo a fin de determinar la actividad celobiohidrolasa. Los datos se analizaron estadísticamente utilizando *Statgraphics plus* de *Windows 5.1*.

Los factores que afectaron de forma significativamente positiva ($P \leq 0,01$) a la secreción de la enzima celobiohidrolasa fueron la celulosa cristalina, la peptona y el sulfato de amonio, pudiéndose obtener la mayor actividad enzimática (85 U/l) luego de 12 días de cultivo.

Estos resultados, orientan la evaluación de los factores seleccionados a fin de establecer las concentraciones óptimas que permitan obtener un medio de cultivo con altas cantidades de celobiohidrolasas.

CARACTERIZACIÓN CROMOSÓMICA DE *Abrothrix olivaceus* PROVENIENTES DE LA PROVINCIA DE MENDOZA (RODENTIA:CRICETIDAE:SIGMODONTINAE)

Da Rosa, Fernando A. ¹; Labaroni, Carolina A. ¹; Ojeda, Agustina ²; Novillo, Agustina ²; Ojeda, Ricardo ²; Martí, Dardo A. ¹; Lanzone, Cecilia ^{1,2}

(1) Instituto de Biología Subtropical (IBS, CONICET-UNaM), Laboratorio de Genética Evolutiva, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de Misiones; Félix de Azara 1552, CPA N3300LQF. Posadas, Misiones, Argentina. (2) GIB, IADIZA, CCT-Mendoza-CONICET

E-mail: fernandodr.88@gmail.com

Palabras Claves: Citogenética, Rodentia, Cromosomas, *Abrothrix*.

Los Sigmodontinos son la subfamilia de roedores Cricétidos más diversos de América del Sur. Los géneros que lo componen se agrupan en tribus, siendo las relaciones filogenéticas supragenéricas inciertas. La taxonomía del grupo está principalmente fundamentada en rasgos anatómicos, aunque recientemente los datos moleculares y citogenéticos han contribuido considerablemente al esclarecimiento de muchos problemas taxonómicos y filogenéticos. El género *Abrothrix* se encuentra dentro de la tribu Abrotrichini, recientemente diagnosticada en Sigmodontinae. Dentro de esta tribu hay taxones fosoriales y semifosoriales, siendo otros cursoriales-escansoriales, los cuales corresponden al género *Abrothrix*. Este género abarca al menos 8 especies de distribución principalmente Andino-Patagónica. Entre éstas, basándose principalmente en datos morfológicos como el pelaje y proporciones del cuerpo, *A. olivaceus* y *A. xanthorhinus* fueron consideradas por mucho tiempo especies distintas. Posteriormente, basándose en datos moleculares fueron sinonimizadas bajo el nombre de *A. olivaceus*.

El objetivo de este trabajo es caracterizar cromosómicamente con tinción convencional con Giemsa a individuos determinados a través de la morfología como *Abrothrix olivaceus* y *A. xanthorhinus*, para aportar una tercera herramienta al conflicto morfológico-molecular. Los ejemplares provienen de dos poblaciones correspondientes a las Leñas, Malargüe, Provincia de Mendoza, una región andina formada por valles y rodeada de elevadas cumbres que podrían actuar como barreras naturales aislando las poblaciones. Adicionalmente, se incluyeron ejemplares de una tercera población (*A. xanthorhinus*) correspondiente a La Payunia, Malargüe, una región extra-andina.

Todos los ejemplares analizados poseen un cariotipo muy similar con un $2n=52$, $NF=56$. El complemento cromosómico está compuesto de 22 pares de cromosomas acrocéntricos, más tres pares autosómicos bibráquiados, y un cromosoma X subtelocéntrico grande. En ejemplares de *A. olivaceus* de la región andina se observó un aparente cromosoma bibráquiado de tamaño mediano, con brazos cortos muy pequeños, y un cromosoma Y submetacéntrico. En contraste, en los ejemplares machos con morfología *xanthorhinus* (andino) el cromosoma Y fue acrocéntrico.

Así, las supuestas tres poblaciones poseen cariotipos convencionales muy similares en cuanto a su morfología cromosómica. La diferenciación del cromosoma Y es la más conspicua y puede estar relacionada a la degeneración genética que sufren estos cromosomas durante su evolución. Son necesarios estudios adicionales para profundizar el análisis con técnicas de bandeos diferenciales para determinar si los cariotipos se corresponden con una completa homología cromosómica o existen diferencias no detectables en los cariotipos convencionales como ha sido observado en otros sigmodontinos.

CARACTERIZACIÓN CROMOSÓMICA EN NUEVE ESPECIES DE *Phyllomedusa* (Anura: Hylidae) DE ARGENTINA, BRASIL, ECUADOR Y URUGUAY

Díaz Huesa Emilce G.¹, Cardozo Dario¹, Suarez Pablo², Kolenc Francisco³, Borteiro Claudio³, Blasco-Zuñiga Ailín⁴, Rivera Miryan⁴, Baldo Diego¹

¹Instituto de Biología Subtropical (IBS). Laboratorio de Genética Evolutiva. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Félix de Azara 1552, CPA N3300LQF. Posadas, Misiones, Argentina.^{2 3 4}
E-mail: emigdh@gmail.com

Palabras claves: *Phyllomedusa*, citogenética, bandeo C, NORs.

El género neotropical *Phyllomedusa*, comprende un grupo de anuros perteneciente a la familia Hylidae (Subfamilia Phyllomedusinae), con 31 especies agrupadas en su mayoría en cuatro grupos de especies (grupos *P. burmeisteri*, *P. hypochondrialis*, *P. perinesos* y *P. tarsius*). Cerca del 50% de los taxones de *Phyllomedusa* poseen datos sobre su constitución cariológica, con el número básico (x) de 13 cromosomas presente en todas las especies estudiadas. Para *Phyllomedusa*, se ha descrito una especie tetraploide (*P. tetraploidea*) y un elevado polimorfismo en la localización de las regiones organizadoras nucleolares (NORs).

El objetivo del presente trabajo es describir la constitución cariotípica en nueve especies de *Phyllomedusa*: *P. iheringii*, *P. tetraploidea* (grupo *P. burmeisteri*); *P. boliviana*, *P. sauvagii* (grupo *P. tarsius*); *P. hypochondrialis*, *P. azurea*, *P. megacephala* (grupo *P. hypochondrialis*); *P. tomopterna* (grupo *P. perinesos*) y *P. vaillantii* (no asignada a grupo), en base a ejemplares provenientes de Argentina, Uruguay, Brasil y Ecuador. Las preparaciones cromosómicas obtenidas a partir de médula ósea y epitelio intestinal, fueron sometidas a coloración con Giemsa, impregnación argéntica para la detección de las NORs y bandeo C para la caracterización de la heterocromatina. Los cariotipos fueron ordenados de manera decreciente de tamaño, en función de la posición del centrómero.

Todas las especies analizadas presentan un cariotipo similar con $2n=2x=26$ (NF=52), a excepción de *Phyllomedusa tetraploidea*, ($2n=4x=52$; NF=104). No se evidenciaron cromosomas sexuales heteromórficos. Las NORs se localizan preferentemente sobre el par 9 (con algunas excepciones en el par 7), evidenciándose además NORs múltiples en *P. tetraploidea* (1p y 9p) y *P. azurea* (8p y 10p). En las especies analizadas las bandas C+ se distribuyen mayoritariamente en la región centromérica de todo el complemento cromosómico.

El $x=13$ es compartido por Phyllomedusinae, múltiples taxones de Pelodyadinae (grupo hermano), así como por varios otros linajes de Leptodactyliformes y representa por tanto un estado plesiomórfico. La variabilidad en las NORs de *Phyllomedusa* indica múltiples reordenamientos cromosómicos a lo largo de la evolución cariotípica del grupo. La caracterización de las especies por medio de técnicas más resolutivas de hibridación *in situ* permitirá dilucidar los cambios cromosómicos que han ocurrido a lo largo de la evolución de este particular grupo de anuros.

VALIDACIÓN DE LA TRANSCRIPCIÓN DE UN GEN ASOCIADO A LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE YERBA MATE (*Ilex paraguariensis*)

Fay, Jéssica V.¹; Talavera, Liliana¹; Percuoco, Cecilia¹; Rojas, Cristian²; Argüelles, Carina¹; Miretti, Marcos¹

¹ Laboratorio GIGA, IBS Nodo Posadas, FCEQyN, UNaM – CONICET, Jujuy 1745, (3300) Posadas, Misiones, Argentina. ² UNILA, Foz de Iguazú, PR, Brasil.

Palabras Claves: PAL, Yerba Mate, expresión génica.

La fenilalanina amonio-liasas (PAL: *Phenylalanine ammonia-lyase*) es una enzima codificada por una familia multigénica en la mayoría de las especies estudiadas, en *Arabidopsis thaliana* fueron mapeados cuatro genes PAL1 - PAL4. Esta enzima cataliza la primera etapa en la ruta de fenilpropanoides y está asociada a la actividad antioxidante observada en Yerba Mate con reconocido impacto en salud humana. PAL es inducible y responde a estrés biótico y abiótico (agentes patógenos, irradiación, temperatura, humedad). Para conocer la actividad funcional de esta enzima es necesario cuantificar la expresión génica y validarla experimentalmente. En un estudio previo hemos identificado un fragmento de un gen PAL en *Ilex paraguariensis* (YM). El objetivo de este trabajo fue ampliar el tamaño de este fragmento y validar la expresión del gen PAL en YM. Para ello se obtuvo ADN y ARN de plántulas de YM que fue utilizado como molde para amplificación con cebadores específicos mediante PCR y RT-PCR. Los productos de PCR y de RT-PCR fueron visualizados en geles de agarosa, purificados y su secuencia de ADN obtenida mediante secuenciación capilar. La secuencia del fragmento adicional identificado en este trabajo ha sido comparado con la información disponible GenBank en bases de datos. La retrotranscripción positiva valida la actividad del gen PAL en YM. Estos resultados demuestran la presencia de un gen PAL funcional en YM. Estos datos son relevantes para los análisis de actividad de transcripción diferencial del gen PAL en respuesta a ensayos que contrasten la incidencia de factores de estrés.

AISLAMIENTO DE LEVADURAS NATIVAS CON CAPACIDAD FERMENTATIVA

Ferreya Dario J.; Uliana Roberto F; Rebatta José L.; Martina Pablo F.

Laboratorio de Química Biológica. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales.
UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: dariojferre@gmail.com

Palabras Claves: *Saccharomyces*, lisina, etanol, fermentación.

En Misiones el conocimiento de la diversidad levaduriforme es limitada ya que los estudios se han enfocado en especies de interés clínico y además en la industria existe una limitada cantidad de levaduras para su aplicación.

El objetivo de este trabajo es el aislamiento e identificación de levaduras nativas presentes en la filósfera de especies vegetales de la Provincia de Misiones y evaluar su capacidad fermentativa.

Las muestras se tomaron en bolsas plásticas con cierre hermético y se trasladaron al laboratorio para su extracción por mezclado por inmersión durante 10 minutos con una solución de tween 20 al 1% en una proporción de 50 ml por cada 100 gr de muestra. El aislamiento se realizó en un medio selectivo utilizando la técnica del agotamiento de muestras por estríado en placas de Petri servida con agar sabouraud sacarosado e incubado por 3 días a $33 \pm 1^\circ\text{C}$. Las colonias libres de contaminantes que presentaron características macroscópicas de levaduras se seleccionaron, se codificaron y se almacenaron en un medio crioprotector. Para la diferenciación de género se evaluó el crecimiento de las levaduras en medios con diferentes fuentes de nitrógeno, lisina, amonio y extracto de levadura. Para evaluar la capacidad fermentativa se resuspendieron las levaduras aisladas en un tubo Falcon con tapa hermética que contenía en su interior 10 ml de caldo sabouraud (enriquecida con sacarosa al 10% p/v y otros además con etanol al 4%) y un tubo de vidrio invertido de 5,5 cc. para recoger el gas producido. Se midió la producción de gas a $33 \pm 1^\circ\text{C}$ a los 3 y 10 días de incubación. Como control se utilizó la levadura comercial *Saccharomyces cerevisiae* saflager w-34/70 (Fermentis). Se empleo el método del dicromato para evaluar la producción de etanol.

Se aislaron 10 microorganismos de tres fuentes diferentes que se codificaron como L001 – L010. En todas ellas y en la cepa de referencia (saflager) se ensayó la capacidad fermentativa. Los inóculos L003, L004, L006, L008, L009, L010 y la saflager resultaron positivas. En todas las cepas la producción de alcohol fue confirmada por el método de dicromato. Con estos microorganismos seleccionados se identificó el género y se evaluó el poder de fermentación midiendo la producción de gas (expresada en % v/v tomando como referencia el volumen del tubo recolector) en las condiciones descritas en la metodología. Los inóculos L003, L004 y L006 presentan el comportamiento de no *Saccharomyces* al crecer en medio agar lisina. Las cepas restantes no presentaron crecimiento en este medio. Sin embargo todas crecieron en el medio con extracto de levadura. Los volúmenes (% v/v) en medio sacarosados medidos a las 72 y 240 horas fueron los siguientes. Saflager: trazas y 37,3%; L003: 72,3% y 68,3%; L004: 100%; L006: 49,4% y se mantuvo; L008: 2,3% y 45,4%; L009: trazas y 37,3%; L010: 23,9% y 37,3%. En el medio enriquecido con etanol se evidenciaron los siguientes valores. Saflager: trazas y 36%; L003: 42,7% y 53,5%; L004: 25,2% y 46,8%; L006: 38,7% y 49,4%; L008: 40% y 42,7%; L009: negativo; L010: trazas y 53,5%. Todos los ensayos fueron hechos por duplicado.

Las levaduras aisladas presentan capacidad fermentativa en presencia de concentraciones bajas de alcohol. Son necesarios estudios adicionales para evaluar su potencial uso biotecnológico.

ESTIMADORES DE DIVERSIDAD VERDADERA DE LOS ANUROS DEL BOSQUE ATLÁNTICO MISIONERO

Gangenova, Elena; Marangoni, Federico; Martí, Dardo.

Instituto de Biología Subtropical (IBS). Universidad Nacional de Misiones-CONICET.
Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: elenagangenova@hotmail.com

Palabras Claves: diversidad, índices, anuros, Bosque Atlántico.

La diversidad biológica es cada vez más relevante para la sociedad, por su posible relación con los funcionamientos de los ecosistemas y su alteración antropogénica. Recientemente se han incorporado nuevos métodos para medir esta biodiversidad, no obstante su aplicación aún no es ampliamente difundida, y en muchos casos, se continúan usando los métodos tradicionales ya poco adecuados. Esto cobra importancia cuando se estudia la diversidad biológica de una comunidad con el objetivo de su conservación.

En la actualidad, el norte de la provincia de Misiones mantiene una de las porciones más continuas y menos impactadas del Bosque Atlántico Interior, ofreciendo oportunidades reales de preservación. Tal es así, que en Argentina alberga el 24% de las especies de anuros del país. El presente trabajo tiene como objetivo, enunciar las metodologías más actuales para medir la diversidad biológica, utilizando como ejemplo la comunidad de anuros presente en el Bosque Atlántico misionero.

El estudio se realizó en dos áreas protegidas del norte de Misiones (PN Iguazú y PP Urugua-í). Se establecieron 3 sitios de muestreo, donde se ubicaron 4 baterías de trampas *pit-fall*. Durante el trabajo de campo (agosto 2012-julio 2014) todas las trampas se activaron mensualmente durante 72 hs y se registró la riqueza y abundancia de especies. El análisis de datos consistió en la evaluación de la diversidad, entendida como la riqueza de especies y la distribución de las abundancias relativas de esas especies, a través de las curvas de acumulación, los índices de diversidad clásicos de Shannon y Simpson, y los nuevos índices de "diversidad verdadera" (0D , 1D , 2D).

Para la comunidad de anuros representada en esta muestra, las curvas de acumulación calcularon una riqueza observada de 10 especies y una riqueza esperada de entre 11.3 y 14 especies (*singletons*=2, *doubletons*=1). El índice de Shannon fue de 1.07, y el de Gini-Simpson 1.99. Y las medidas de los índices de "diversidad verdadera" fueron 0D =10 especies efectivas, 1D =2.92 especies efectivas, y 2D =1.98 especies efectivas. Los índices, integran la riqueza de especies y la distribución de sus abundancias relativas. Sin embargo, los clásicos índices de Shannon y Simpson utilizan unidades de medición complicadas, con unidades a veces no comparables (nats, bits o decits). Actualmente se ha incorporado una transformación matemática a estos índices clásicos, generando los nuevos índices de "diversidad verdadera" (Jost, 2006), una medida de diversidad expresada en números efectivos de especies (Hill, 1973). Así, para nuestra muestra, sin considerar las abundancias relativas (${}^0D=S$) nos muestran una diversidad de 10 especies efectivas, similar a los resultados de las curvas de acumulación. Sin embargo, al incorporar las distribuciones de las abundancias esa diversidad disminuye drásticamente a 2.92 y 1.98 especies efectivas. Estos resultados evidencian la utilidad de incluir las distribuciones de abundancias relativas en los análisis de diversidad. Resaltando que, a igual riqueza, la comunidad más diversa será la más equitativa. Por último, todos los índices de "diversidad verdadera" al utilizar las mismas unidades posibilitan la comparación de resultados de distintos estudios hechos por distintos investigadores. Esto mejora cualitativamente la comprensión de la diversidad de una comunidad, herramienta cada vez más útil para la conservación.

PRODUCCIÓN Y ANÁLISIS DE LAS SEMILLAS DE *PASPALUM UMBROSUM* TRIN. (POACEAE, PANICOIDEAE, PANICEAE)

Kornuta C. A.^{1,2}, Honfi A. I.¹ & Sorol C. B.²

¹ Instituto de Biología Subtropical, nodo Posadas (CONICET-UNaM). ² Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN), Universidad Nacional de Misiones (UNaM). Posadas. Misiones, Argentina.
E-mail: clauu.kornuta@gmail.com

Palabras Claves: *Paspalum umbrosum*, Semilla, Germinación.

Paspalum umbrosum Trin. es una especie con potencial forrajero que por su capacidad de tolerar deficiencias lumínicas podría ser empleada en sistemas silvopastoriles, puesto que habita el sotobosque, borde de selvas y sitios modificados. En el Instituto de Biología Subtropical (UNaM-CONICET) se está llevando a cabo una colección viva de especies del género *Paspalum*, y para incorporar a *P. umbrosum* es necesario establecer características reproductivas, entre ellas las cualidades de las semillas.

En virtud de lo expuesto el objetivo del presente trabajo fue analizar la calidad de semillas de *Paspalum umbrosum* Trin. de colecciones de la provincia de Misiones.

Las muestras se colectaron en condiciones naturales de polinización abierta en el mes de marzo. Se identificaron tres poblaciones naturales y se coleccionó material; el 22/03/15 de las localidades de Eldorado (Depto. Eldorado, Honfi 1743) y Montecarlo (Depto. Montecarlo, H 1746) y el 31/03/15 de la reserva privada "Campo San Juan" (Depto. Candelaria, H1753). Sus ejemplares de herbario se depositaron en el Herbario de la Universidad Nacional de Misiones (MNES). El material obtenido de cada una de las localidades se mantuvo separado y se tomaron todas las inflorescencias de cada una de ellas. Después se extrajeron todas las espiguillas y se mezclaron, permaneciendo siempre la separación por origen. Para la evaluación de la producción de semillas se tomó el material de cada población y se lo fraccionó en tres submuestras. Con la ayuda de una pinza se presionó cada espiguilla para determinar la presencia de grano y se separaron las semillas llenas de las vanas, descartando cualquier tipo de impurezas. Se contó el número de semillas con cariopse desarrollado y se expresó en porcentaje. Los resultados se analizaron con ANOVA ($P < 0,05$) y se compararon las medias a través del test de Tukey. Se estableció el peso de mil semillas acorde a las normas en vigencia para tal fin. Para estimar el contenido de humedad de las semillas se siguió el método de secado e estufa a alta temperatura. La evaluación del poder germinativo se realizó a través de un ensayo de germinación bajo condiciones controladas de temperatura, 33 ± 1 °C constante, y fotoperíodo de 8 horas, empleando Nitrato de Potasio al 0,2% y comparando su efecto con un testigo.

La productividad de semillas a campo se estimó a partir de un total de 15.330 semillas y alcanzó el 56,82% indicando alta producción de semillas, con variaciones por población de origen. La población de *Paspalum umbrosum* de Campo San Juan fue la que produjo mayor cantidad de semillas. Los valores medios del peso de mil semillas fue de 0,36 g, el contenido de humedad de las semillas de 11,46% y el poder germinativo fue de 22% para el tratamiento testigo y 34% al emplear Nitrato de Potasio. Los resultados indican que las poblaciones analizadas de *P. umbrosum* son buenas productoras de semillas, sin embargo tienen baja capacidad germinativa probablemente debido a latencia.

DESEQUILIBRIO DE LIGAMIENTO EN EL GENOMA BOVINO: ¿QUÉ CONSEGUIMOS VER CON 50.000 SNPS?

Litwiniuk, Sergio¹; Carignano, Hugo²; Poli, Mario²; Miretti, Marcos¹

¹ Laboratorio GIGA, IBS Nodo Posadas, FCEQyN, UNaM – CONICET, Jujuy 1745, (3300) Posadas, Misiones, Argentina. ² Instituto de Genética, INTA Castelar, Bs. As.
E-mail: sergiolitwiniuk@gmail.com

Palabras Claves: Bovinos, desequilibrio de ligamiento, SNP.

El uso de marcadores genéticos ha posibilitado detectar regiones del genoma asociadas a la expresión fenotípica de loci para caracteres cuantitativos (QTL). Las tecnologías de genotipificación actuales hacen posible la detección simultánea de >700.000 SNPs por individuo. El estudio del desequilibrio de ligamiento (LD) permite detectar la incidencia de la recombinación y describir la genealogía de los bloques de segregación en porciones del genoma que contienen genes de importancia económica. La estimación del LD es una importante herramienta considerada en los programas de "Selección Genómica". El objetivo de este trabajo fue evaluar los alcances de las estimaciones de LD a partir de datos de genotipificación de mediana resolución (>50.000 SNPs) en bovinos. El LD medio y decaimiento del LD en función de la distancia física a lo largo de los cromosomas y en regiones específicas fueron estimados y graficados. También se estimaron valores de cobertura –área total bajo LD– y longitud media de los bloques de haplotipos. Finalmente regiones genómicas con baja densidad de marcadores fueron analizadas en detalle a fin de encontrar indicios de la naturaleza de tales deficiencias en las densidades de SNPs. En este estudio se ha caracterizado el desequilibrio de ligamiento y la estructura haplotípica de una población comercial de bovinos lecheros (*Bos taurus*) con datos de genotipificación generados para >900 individuos. Los resultados obtenidos son relevantes para el análisis de LD en forma global en el genoma. No obstante, el área de cobertura es proporcionalmente muy baja al igual que el LD útil comparado con estudios previos. El LD contribuye a determinar más efectivamente el mapeo genético y físico, y para la predicción más eficiente de características asociadas al aumento en la producción y resistencia a enfermedades.

TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS Y TOLERANCIA A LA DESHIDRATACIÓN EN SEMILLAS DE *CHLOROLEUCON TENUIFLORUM* (BENTH.) BARNEBY & J. W. GRIMES

Mallozzi, Gisela Y.; Otegui, Mónica B.

Instituto de Biotecnología de Misiones. InBioMis. FCEQyN. UNaM. Campus Universitario.
Ruta 12, Km. 7. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: giselamallozzi@hotmail.com

Palabras Claves: *Chloroleucon tenuiflorum*, dormición, germinación, ultradesección, semilla, almacenamiento.

Chloroleucon tenuiflorum (Benth.) Barneby & J. W. Grimes (*Fabaceae*) es un árbol característico de las selvas de tipo sabana, conocido como "tataré" en el noreste de Argentina y como "palo cascarudo" o "espinillo" en el noroeste. Es una especie heliófita de crecimiento rápido que podría ser utilizada como restauradora del nitrógeno del suelo, lo cual requiere conocimientos relativos a su propagación, entre ellos la fisiología de sus semillas y el modo de conservarlas. Éstas además de ser ovoides y aplanadas, presentan cubierta dura y lustrosa con pleurograma, que sugiere la presencia de dormición física.

Atendiendo a esta problemática, los objetivos fueron estudiar los efectos de pretratamientos sobre la dormición y comprobar la tolerancia a la deshidratación y el efecto de la velocidad de secado sobre la viabilidad de las semillas. Inicialmente se determinaron el contenido de humedad (CH) y el poder germinativo (PG) sobre una muestra de semillas maduras obtenidas de árboles presentes en el Jardín Botánico de Posadas (Misiones). Para interrumpir la dormición se probaron los siguientes pretratamientos: Agua caliente (P1), escarificación con lija (P2) y con alicate (P3), exposición a ácido sulfúrico durante 10 minutos (P4) y durante 5 minutos (P5), shock térmico (P6); los cuales se compararon con el control (P7). Para comprobar la tolerancia a la deshidratación se utilizó el protocolo sugerido por IPGRI y se expuso una muestra de semillas a la acción deshidratante del silica gel en sucesivas etapas y se almacenó a -20 °C durante 3 meses. También se probó reducir el contenido de humedad a 1-3% (ultradesección) usando 4 ratios de peso de silica gel: semilla= 1:1, 3:1, 5:1 y 10:1 a fin de evaluar el efecto de la velocidad de secado sobre la viabilidad y vigor. Luego de cada etapa de desecación y de almacenamiento en frío, se hicieron ensayos de germinación usando P4 como pretratamiento. Para establecer el poder germinativo inicial y posteriores, se sembraron 4 repeticiones de 20 semillas a 25 °C con fotoperíodo de 8 h. Las variables medidas fueron: días para el inicio de la germinación, tiempo medio de germinación, índice de velocidad de germinación, porcentaje de germinación, porcentaje de semillas duras y muertas. Las variables CH y PG iniciales, fueron 10,5% y 15% respectivamente, confirmando la dormición tegumentaria. Los tratamientos más eficaces para interrumpirla fueron P3 y P4, ambos con un PG de 64%. Los ensayos de germinación posteriores a cada etapa de desecación y de almacenamiento en frío arrojaron resultados de viabilidad y vigor que no variaron significativamente respecto del valor alcanzado por las semillas sin deshidratar, sugiriendo que las semillas presentan comportamiento ortodoxo frente a la desecación. Por otra parte, la velocidad de secado aumentó en relación directa con el incremento de silica gel utilizado para la ultradesección, pero el PG no se modificó significativamente por el secado más rápido que fue de 30 h para la relación 10:1. Se confirma que las semillas de *Ch. tenuiflorum* presentan comportamiento ortodoxo frente a la desecación y se concluye que la ultradesección es una alternativa válida para su conservación en bancos de germoplasma.

RESPUESTA DE LAS SEMILLAS DE *MACHAERIUM PARAGUARIENSE* HASSL. (FABACEAE) A LA DESECACIÓN

Mallozzi, Gisela Y.¹; Otegui, Mónica B.¹; Eibl, Beatriz I.²; Totaro, MaríaE¹.

¹Instituto de Biotecnología de Misiones. InBioMis. FCEQyN. UNaM. Campus Universitario. Ruta 12, Km. 7. (3300) Posadas, Misiones, Argentina. ²Facultad de Cs. Forestales.FCF. UNaM. Bertoni 124 (3380) Eldorado, Misiones, Argentina.
E-mail: giselamallozzi@hotmail.com

Palabras Claves: germoplasma, conservación, semilla, deshidratación, viabilidad.

Machaerium paraguariense Hassl. (Fabaceae), conocido como isapuí, es un árbol perennifolio, heliófito que se distribuye en Paraguay, Brasil y noreste de Argentina, siendo abundante en la cuenca del Paraná. Es una especie pionera, de valor ornamental, recomendada para restauración de suelos degradados y como melífera. El fruto es una sámara de color castaño claro, uniseminada. Es escasa la información sobre la fisiología de sus semillas y en particular, sobre la posibilidad de conservación de las mismas. Atendiendo a esta problemática, los objetivos del presente trabajo fueron determinar la tolerancia a la desecación y el efecto de la velocidad de secado sobre la viabilidad de las semillas de *M. paraguariense*.

Las semillas fueron extraídas manualmente de frutos cosechados de 3 árboles de una población natural del departamento Eldorado (Misiones). El contenido de humedad inicial (CHI), el porcentaje de germinación (PG) y el vigor mediante el índice de velocidad de germinación (IVG), fueron evaluados inmediatamente luego de la extracción de las semillas. Para la determinación del PG y el IVG iniciales y todas las pruebas de germinación posteriores, se utilizaron 4 repeticiones de 20 semillas cada una sembradas entre arena a 25 °C y 8 h de luz. Para comprobar la tolerancia a la deshidratación se utilizó el protocolo sugerido por IPGRI que consiste en disminuir el contenido de humedad de las semillas hasta 10% y 5%, conservar a estas últimas durante 3 meses a -20 °C y comprobar su viabilidad luego de cada etapa. Para alcanzar los contenidos de humedad deseados (CHD) se expusieron las semillas a cantidades equivalentes de silica gel. Finalmente, para establecer el efecto de la velocidad de secado sobre la viabilidad y vigor, se utilizaron 3 ratios de silica gel: semillas (1:1; 3:1 y 5:1) para disminuir hasta 3% el CH (ultradesecación).

Las variables CH, IVG y PG iniciales, fueron 10,7%, 1,64 y 85% respectivamente. Los resultados de los ensayos de germinación luego de la disminución del CH a 5% y la conservación por 3 meses a -20 °C revelan que las semillas no se vieron afectadas en la viabilidad ni en el vigor respecto de sus valores iniciales. Por otra parte, la velocidad de secado no afectó a la viabilidad y el vigor de las semillas. El comportamiento fisiológico no presentó diferencias significativas entre las proporciones de silica gel: semillas probadas. El tiempo necesario para alcanzar el CHD de 3 % fue significativamente menor en la proporción silica gel: semillas de 5:1. Se concluye que las semillas de *M. paraguariense* presentan comportamiento ortodoxo ya que toleran la deshidratación y la conservación a -20 °C durante tres meses. Estos resultados sugieren que es posible conservar las semillas de *M. paraguariense* en bancos de germoplasma, restando determinar el tiempo en el que se mantendrían viables.

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL ENZIMÁTICO E IDENTIFICACIÓN MOLECULAR DE CEPAS PERTENECIENTES AL PHYLLUM BASIDIOMICOTA

Martínez, Cecilia. N; Castrillo María. L; Fonseca María. I; Zapata Pedro. D; Villalba Laura. L.

Instituto de Biotecnología Misiones – InBioMis. Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales-UNaM. Ruta 12 km 7 1/2. Campus Universitario. Posadas Misiones Argentina.
E-mail: biotecmol2010@gmail.com

Palabras claves: Basidiomicota, potencial enzimático, identificación molecular.

Las enzimas hidrolíticas producidas por hongos del phylum Basidiomicota, hoy día han cobrado gran importancia en diferentes procesos biotecnológicos e industriales. Por lo cual, el desarrollo de tecnologías que permitan caracterizar nuevas cepas fúngicas capaces de secretar celulasas con rendimiento óptimo, podría aportar soluciones innovadoras. Así mismo identificar a estos organismos es uno de los objetivos principales perseguidos en esta rama científica. En la actualidad la identificación correcta y completa de hongos utiliza no solo caracteres morfológicos, sino también herramientas moleculares. Por tanto, nuestro objetivo fue identificar a nivel de especie diferentes cepas del phylum Basidiomicota y evaluar cualitativamente su potencial enzimático.

A partir de 3 cepas (codificadas como A6, A8, P21) se realizaron ensayos cualitativos en placas de Petri conteniendo medio sólido compuesto por Mandels, agar 1,7% (p/v) y carboximetilcelulosa (CMC) 0,5% (p/v), como única fuente de carbono. Las cepas se incubaron a $28 \pm 1^\circ\text{C}$ durante 5 días. Posteriormente para detectar su potencial enzimático, se utilizó la técnica del colorante azoico rojo Congo al 0,1%. Se agregó a cada placa la solución del colorante con agitación suave durante 15 minutos, y se detuvo la reacción con repetidos lavados con agua corriente sobre la superficie de la placa, hasta observar la formación del halo de degradación. Este halo se forma debido a la ausencia de CMC, que ha sido desdoblado por la acción del complejo de enzimas hidrolíticas de cada cepa.

Partiendo del material genético de las cepas, se logró amplificar y secuenciar la región ITS1-5,8S-ITS2 mediante la utilización de cebadores universales ITS1 e ITS4. Una vez obtenida la región de interés y su secuencia consenso por medio del programa Geneious, se procedió a contrastar la información obtenida con la existente en la base de datos del NCBI (*National Center for Biotechnology Information*) utilizando la herramienta BLAST (*Basic Local Alignment Search Tool*) y la base de datos *Fungal barcoding* utilizando la herramienta *Pairwise sequence alignment*. Se seleccionaron aquellas secuencias con mayor porcentaje de similitud y se analizaron por el método estadístico de *Neighbor Joining* utilizando el test de *Bootstrap* con 1000 replicas y el modelo *Tamura-Nei* para el cálculo de distancia genética.

La evaluación cualitativa del potencial celulolítico permitió observar en las cepas A6 y A8 presencia de secreción enzimática, y en la cepa P21 actividad nula o ausente bajo el límite de detección del método empleado. Mediante el análisis de identidad y similitud y la construcción de clados monofiléticos, fue posible identificar a las cepas A6, A8 y P21 como pertenecientes a la especie *Trametes sanguinea*.

EVALUACIÓN DE REGIONES MICROSATÉLITES NUCLEARES EN *CALOPHYLLUM BRASILIENSE* CAMB.

Möbbs, Alan M.; Talavera Stéfani, Liliana N.; Argüelles, Carina F.; Percuoco, Cecilia B.

Grupo de Investigación en Genética Aplicada (GIGA), FCEQyN-IBS Nodo Posadas UNaM-CONICET. Jujuy 1745. (N3300NFK) Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: giga@fceqyn.unam.edu.ar

Palabras Claves: "arary", marcadores codominantes, poblaciones, SSRs nucleares.

Calophyllum brasiliense Camb. (Calophyllaceae) es un árbol perennifolio de 25 metros de altura, que se distribuye desde el Sur de México hasta el Noreste de Argentina. Adaptada a condiciones de saturación hídrica, es una especie característica de ambientes fluviales e inundables casi en forma permanente. Las poblaciones descritas en Argentina, localizadas en las provincias de Corrientes y Misiones, se encuentran fragmentadas debido a acciones antrópicas como la tala, los cambios en el uso del suelo y las fluctuaciones en el nivel del río Paraná, como consecuencia de la regulación del caudal por parte de la represa Yacyretá. En los últimos años se han aislado numerosos principios activos a partir de diferentes partes de la planta con actividad antifúngica, antiviral, antiparasitaria y antibacteriana. Con miras a la conservación de las poblaciones argentinas se han efectuado estudios genéticos y filogeográficos a través de marcadores RAPDs y de distintas regiones cloroplásticas. Las poblaciones argentinas fueron evaluadas mediante cpSSRs, que resultaron no ser informativos. Asimismo, mediante SSRs nucleares heterólogos, descritos para el género *Clusia* sp., no se obtuvieron resultados evaluables. Hasta el momento no existen caracterizaciones genéticas mediante marcadores hipervariables codominantes en la especie.

El objetivo del presente trabajo consistió en evaluar la funcionalidad y optimización de siete pares de *primers* de regiones microsátélites en *Calophyllum brasiliense*, diseñados recientemente para la especie *C. inophyllum*. Para ello se utilizaron muestras de tejido foliar de individuos de cada una de las siguientes poblaciones: San Ignacio y Reserva Privada Osununú (Misiones - Arg.); Rincón Ombú, Puerto Valle, e Isla Apipé (Corrientes - Arg.); Isla Yacyretá y Ayolas (Paraguay) y una población procedente de México. Se ensayaron las condiciones de amplificación y la mezcla de reacción, modificándose la temperatura de *annealing*, el tiempo de elongación y el *hold* final. La presencia de amplicones fue verificada mediante electroforesis en geles de agarosa al 2% teñidos con GelRed.

Se obtuvieron productos de amplificación en seis de los siete pares ensayados y en todos los individuos evaluados, observándose bandas de entre 200 y 300 pb, las que se encuentran en el rango de tamaño descrito para *Calophyllum inophyllum*. El empleo de los marcadores microsátélites optimizados para *C. brasiliense* en el presente trabajo, permitirán efectuar la caracterización de la estructura genética de las poblaciones analizadas, contribuyendo de esta manera con recomendaciones para la conservación *in situ* y *ex situ* de esta especie en riesgo de extinción local en nuestra región.

ESTUDIOS CITOGENÉTICOS PRELIMINARES EN PECES EXÓTICOS CULTIVADOS EN MISIONES (*CYPRINUS CARPIO* L. y *CTENOPHARYNGODON IDELLA* V.)

Sánchez, Kevin I.; Pioli, Ulises O.; Pastori, María C.; Fenocchio, Alberto S.

Laboratorio de Citogenética General y Monitoreo Ambiental. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Instituto de Biología Subtropical, Universidad Nacional de Misiones (IBS-UNaM-CONICET). Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: kevinischz@gmail.com

Palabras Claves: Cyprinidae, citogenética, especies exóticas, piscicultura.

La carpa común (*Cyprinus carpio*) y la carpa herbívora (*Ctenopharyngodon idella*) pertenecen a la familia Cyprinidae, considerada la más numerosa en cuanto a peces de agua dulce, con aproximadamente 3018 especies descritas. Las poblaciones naturales de *C. carpio* se distribuyen por los lagos y ríos de Europa y Asia, mientras que las de *Ct. idella* se distribuyen desde China, al este de Siberia, siendo estas especies introducidas a gran escala en todo el mundo, incluyendo la Argentina, con fines comerciales, ornamentales, alimenticios y de pesca deportiva.

Se propuso realizar una descripción cariotípica de *Cyprinus carpio* y *Ctenopharyngodon idella* mediante técnicas citogenéticas convencionales y diferenciales.

Han sido analizados 30 ejemplares de *Cyprinus carpio* (18 machos, 11 hembras y uno sin identificar) y 9 ejemplares de *Ctenopharyngodon idella* (6 machos y 3 sin identificar) provenientes de la estación de piscicultura de la Cooperativa CAUL, ubicada en la localidad 25 de Mayo, Provincia de Misiones. Las preparaciones cromosómicas mitóticas se obtuvieron mediante técnicas directas a partir de tejido renal y las meióticas a partir de tejido gonadal. Se realizaron tinciones convencionales con Giemsa y diferenciales con Ag-NOR a fin de revelar cromosomas portadores de organizadores nucleolares activos.

Cyprinus carpio mostró un $2n = 100$ (NF = 184) con una fórmula cariotípica de $38 M/SM + 62 ST/T$, por su parte *Ctenopharyngodon idella* mostró un $2n = 48$ (NF = 96) y una fórmula cariotípica de $38 M/SM + 10 ST$, tanto en machos como hembras. La tinción con plata reveló la ubicación de las NORs en el brazo corto de un par de cromosomas submetacéntricos en *C. carpio*, lo que concuerda con reportes previos; mientras que en *Ct. idella* se observaron en el brazo corto de al menos un cromosoma subtelocéntrico, sin referencias previas. El análisis de preparados meióticos de *C. carpio* evidenció la formación de 50 bivalentes, indicativos de apareamientos regulares y de una clara diploidización de este genoma de origen tetraploide. Los resultados del trabajo permiten realizar comparaciones cariotípicas entre estas especies, así como contribuir al conocimiento citogenético de ellas.

MÉTODO DE EVALUACIÓN *IN-VITRO* DE ANTAGONISMO DE HONGOS CON CAPACIDAD BIOCONTROLADORA

Sioli, Gastón A.; Bich, Gustavo A.; Castrillo, María L.; Villalba, Laura L.; Zapata, Pedro D.

Instituto de Biotecnología Misiones "María Ebe Reca" (InBioMis). Laboratorio de Biotecnología Molecular. Ruta 12 Km 7 ½ (3300). Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: gastonsioli@gmail.com

Palabras Claves: método, cultivo dual, capacidad antagonística, biocontrol.

Los perjuicios causados por el uso de agroquímicos plantean la necesidad de investigar y desarrollar nuevas alternativas para el control de los agentes causales de enfermedades y disminuir las pérdidas en los cultivos de importancia económica. Un posible camino para favorecer el empleo de diferentes estrategias, es profundizar los conocimientos sobre las características de los organismos antagonistas y su potencial capacidad como biocontroladores. Por ello uno de los primeros pasos fue aislar microorganismos nativos y posteriormente evaluar su capacidad biocontroladora frente a las plagas fúngicas. El método comúnmente citado para los ensayos de evaluación *in-vitro* de capacidad antagonística es el *cultivo dual*. Sin embargo, debido a las réplicas necesarias para la evaluación, poner en práctica esta metodología demanda un número elevado de placas, medios de cultivo y horas de trabajo.

En este sentido, el objetivo del presente trabajo fue evaluar tres variantes de cultivo dual, con la finalidad de conocer el método más rápido, económico y representativo para la evaluación de la capacidad antagonística *in-vitro* de aislamientos de *Trichoderma*.

Fueron ensayados tres métodos de cultivo dual o enfrentamiento antagonista – fitopatógeno fúngico; por un lado el método clásico, con el hongo fitopatógeno en un extremo y el hongo antagonista en el otro extremo. Y además, dos nuevas variantes, con el fin de verificar qué variante resulta más eficiente para evaluar la capacidad antagonística de las cepas de *Trichoderma*. La variante 1 corresponde a una dosis central de fitopatógeno y dos dosis laterales del biocontrolador. Y la variante 2, con dos dosis laterales del fitopatógeno y una única dosis central del biocontrolador. En la evaluación, se emplearon dos aislamientos del hongo biocontrolador *Trichoderma* y un aislamiento del hongo fitopatógeno *Alternaria*. Para establecer cuál de los métodos o variantes de enfrentamiento resultó más eficiente, se procedió al cálculo de los grados de inhibición del crecimiento micelial mediante la fórmula de Abbott adaptada. Estos ensayos se realizaron por triplicado y mediante un análisis de varianza (ANOVA) se determinó si existían diferencias estadísticamente significativas.

Las colonias fúngicas entraron en contacto al tercer día de incubación, y al cuarto día esporularon. En líneas generales, ambos aislamientos de *Trichoderma* presentaron buen efecto antagonista frente al fitopatógeno en todas las repeticiones. Se observó que las variantes ensayadas no presentaron diferencias estadísticamente significativas, por lo que todas resultan útiles para verificar la capacidad antagonística de *Trichoderma*. Sin embargo, a partir de los resultados obtenidos, se decidió optar por la Variante 2, ya que podría arrojar resultados similares a las condiciones naturales en las cuales se enfrentan estos microorganismos. Además, la doble dosis de inóculo del fitopatógeno contra una única dosis de *Trichoderma* posibilitará observar que cepas de *Trichoderma* resultan potencialmente más eficientes y útiles para control biológico.

ESTANDARIZACIÓN DE TÉCNICAS MOLECULARES PARA *Trialeurodes vaporariorum* PRESENTE EN CULTIVOS FRUTIHORTÍCOLAS DE MISIONES

Ubieta, Carolina¹; Fonseca, María I.²; Beltramino, Ariel A.³ Stolar, Eric C.⁴

¹Programa de Entomología de Misiones. PrEM. FCEQyN. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300). Posadas, Misiones. Argentina. E-mail: caroubieta@gmail.com

²Laboratorio de Biotecnología Molecular. Instituto Biotecnología de Misiones. InBioMis. FCEQyN. UNaM. Ruta Nac. 12, Km 7 1/2. Miguel Lanús, Misiones. Argentina. E-mail: fonsecamariaisabel@yahoo.com.ar

³Museo de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. UNLP. Paseo del Bosque s/nº, B1900FWA, La Plata, Buenos Aires. Argentina. E-mail: beltraminoariel@hotmail.com

⁴Equipo Frutales, Estación Experimental Agropecuaria. EEA. INTA. Ruta Nac. 14, Km 836, Cerro Azul, Misiones. Argentina. E-mail: eric.stolar@gmail.com

Palabras Claves: mosca blanca de invernadero, Citocromo Oxidasa, microsatélites, estrategias de control.

Trialeurodes vaporariorum (Westwood, 1856) (Hemiptera: Aleyrodidae) conocida como la mosca blanca de invernadero, es una especie plaga de cultivos ornamentales y frutihortícolas de gran importancia económica, cosmopolita y polífaga. La identificación morfológica de géneros y especies de aleyrodidos se basa principalmente en el pupario, que no solo es difícil de manipular, sino que además, su apariencia morfológica se ve afectada por su especie hospedadora, dificultando aún más la identificación. Esta tarea se ha optimizado mediante el uso de marcadores moleculares específicos ubicados en el gen Citocromo Oxidasa subunidad I (COI), pudiendo llevarse a cabo en cualquier estadio del desarrollo, delimitando correctamente la especie y reforzando la identificación morfológica convencional. En la actualidad, los *loci* microsatélites, debido a que están extensamente distribuidos en el genoma, tienen herencia codominante, exhiben abundante variación, y dan resultados reproducibles, son utilizados para estudiar la genética de poblaciones en insectos; sin embargo, la información existente para la especie en esta área es mundialmente escasa. El objetivo del presente trabajo fue estandarizar técnicas moleculares, *i.e.* extracción de ADN genómico, amplificación por Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) del fragmento del gen de COI y de siete pares de marcadores microsatélites en *Trialeurodes vaporariorum* de la provincia de Misiones. La extracción de ADN genómico total se realizó a partir de hembras de *Trialeurodes vaporariorum* (colectadas en L.N. Além, provincia de Misiones) mediante el protocolo CTAB según Navajas *et al.* (1998) con modificaciones. Las extracciones se utilizaron para llevar a cabo las amplificaciones del marcador mitocondrial COI con cebadores especie específicos y las amplificaciones de siete pares marcadores microsatélites. Las amplificaciones se efectuaron empleando técnicas de PCR según Gao, *et al.* (2014) con ajustes en las proporciones de reactivos utilizados en las PCR y en los ciclos. Se obtuvieron extracciones de ADN genómico total a partir de 32 hembras de *Trialeurodes vaporariorum*. Se amplificó el marcador COI (752 pb) para las 32 hembras. Y por último, se amplificaron siete pares marcadores microsatélites para un solo individuo obteniéndose bandas del tamaño esperado (147-268 pb). En conclusión, se estandarizaron las técnicas moleculares aplicando las modificaciones y ajustes anteriormente mencionados. A través de la estandarización de las técnicas, se espera obtener la materia prima para aplicar en otras técnicas moleculares, reducir los costos frente al uso de kits de extracción, establecer una metodología para optimizar la identificación taxonómica de la especie y realizar estudios genéticos poblacionales, arrojando luz sobre cuestiones como rutas de entrada, flujo génico, dispersión de las poblaciones de *T. vaporariorum* en la provincia y a través de ellas desarrollar estrategias de control eficaces.

METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN DE ENTOMOFAUNA ACUÁTICA DE IMPORTANCIA ALIMENTARIA EN 3 ESPECIES DE PECES DE MISIONES

Ubieta Carolina¹, Serrano Marcelo J.², Barboza Adriana G.², Araya Patricia R.², Fernández Díaz, Cecilia I.¹

¹ Laboratorio N° 20, 5to piso. Programa de Entomología de Misiones - Cátedra de Ecología General. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones. FCEQyN. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.

² Laboratorio N° 22, 5to piso. Proyecto de Ictiología. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones. FCEQyN. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: caroubieta@gmail.com

Palabras claves: metodología, entomofauna acuática, alimentación, peces.

Los insectos que cumplen parte de su ciclo de vida en ambientes acuáticos; principalmente los de estadio juvenil; los que transitan todas sus etapas en ellos o aquellos provenientes del aporte alóctono, representan el ítem predominante o frecuente en la dieta de la ictiofauna de Misiones. En ríos y arroyos, la naturaleza del recurso alimentario utilizado por la comunidad íctica puede ser variable y está relacionado con las características del ambiente. Dentro de las principales dificultades para la identificación de los estadios juveniles de insectos se encuentra la degradación que presentan dentro del tracto digestivo de los peces. Otra de las dificultades es la escasez de claves a nivel regional y de antecedentes de trabajos similares al aquí propuesto. El objetivo del presente trabajo es realizar una base de datos de entomofauna con información taxonómica interconectada con un banco de imágenes y una colección de especímenes, que permitan la correlación con partes de insectos presentes en contenidos gástricos de peces. Para la captura de insectos acuáticos se utilizaron: redes de 200 y 500 micras para las muestras de bentos; recipientes de 10 lts para pleuston; se realizaron en afluentes del río Paraná y arroyo Paraíso. Se fijaron con agua a 80°C y se conservaron en etanol al 70%. Se identificaron mediante el uso de claves dicotómicas, observación bajo microscopio estereoscópico y microscopio óptico. Posteriormente, a modo de controlar la efectividad metodológica, se correlacionó los insectos capturados con aquellos procedentes del contenido estomacal de *Leporinus striatus*, *Prochilodus lineatus* y *Leporinus amae* capturados, mediante redes de espera, en arroyo Paraíso y río Paraná, de la provincia de Misiones.

Para la construcción de la base de datos se colectaron más de 400 especímenes de insectos, de los cuales se utilizaron un total de 322 pertenecientes a 6 órdenes (Diptera, Odonata, Trichoptera, Ephemeroptera, Coleoptera y Hemiptera), entre los que se encontraron estadios larvales libres y con casas, pupas y adultos. Los insectos procedentes de los contenidos estomacales se correlacionaron con información taxonómica y el registro fotográfico presente en la base de datos. Tales registros permitieron identificar y reconocer con una profundidad taxonómica de Subfamilia y en algunos casos de Tribu partes de insectos degradados presentes en muestras de contenidos gástricos, luego de correlacionarlas con ejemplares completos disponibles en la colección y base de datos. Como proyección del presente trabajo se propone el armado de fichas con descripciones y características taxonómicas de los insectos identificados que forman parte de la colección y base de datos; y la posterior generación de claves dicotómicas para determinación rápida a campo. Finalmente, aumentar la frecuencia y puntos de muestreo en los cursos de agua en los que se trabajó y replicar los mismos a otros cuerpos de agua de la provincia de Misiones.

IDENTIFICACIÓN MOLECULAR DE HONGOS FITOPATÓGENOS CAUSANTES DE DAMPING-OFF EN LA PROVINCIA DE MISIONES

Zárate, Rodrigo M.; Bich, Gustavo A.; Castrillo, María L.; Villalba, Laura L.; Zapata, Pedro D.

Laboratorio de Biotecnología Molecular. Instituto de Biotecnología de Misiones (InBioMis).
Posadas. Misiones

E-mail: gustavobich@gmail.com

Palabras Claves: *Damping-off*, *Fusarium*, ITS.

La identificación de los agentes causantes de enfermedades fúngicas, como *Damping-off*, que afectan a los cultivos hortícolas, generalmente se realiza por medio de la caracterización morfológica en placas de Petri, y por medio de la observación de sus estructuras reproductivas en el microscopio. En general con esta metodología se logra determinar hasta el nivel de género, sin embargo determinar hasta el nivel de especie suele ser muy complicado en algunos géneros y muchas veces se logran ambigüedades. En este contexto los datos moleculares surgen como una importante herramienta para complementar a la información morfológica y de esta manera lograr una correcta identificación de los agentes causante de diferentes enfermedades en cultivos hortícolas de la región.

El objetivo del presente trabajo fue identificar morfológica y molecularmente tres aislados fúngicos fitopatógenos de cultivos con síntomas de *Damping-off*, en huertas de la provincia de Misiones, Argentina.

Los aislamientos fúngicos obtenidos del material enfermo se repicaron en placas con el medio de cultivo agar-papa dextrosa (PDA) y se incubaron a 28°C. Luego se procedió a su identificación morfológica mediante la observación directa de las placas y el empleo de microscopía óptica. Una vez identificado el hongo hasta el nivel de género, se procedió al aislamiento de ácidos nucleicos para su corroboración molecular. A partir del material genético extraído, se logró amplificar y secuenciar la región ITS1-5,8S-ITS2. Una vez obtenida la región de interés se contrastó la información obtenida con la existente en las bases de datos, mediante la herramienta *Blast (Basic Local Alignment Search Tool)* del NCBI (*National Center For Biotechnology Information*) y la herramienta *pairwise sequence alignment* del *Fungal barcoding* disponibles *on-line*. Se seleccionaron aquellas secuencias con mayor porcentaje de similitud y se analizaron filogenéticamente tanto por el programa *Geneius 3.6.1* como por *Mega 5.1*.

En la observación microscópica se determinaron dos de los aislamientos fúngicos como pertenecientes al género *Fusarium* y un tercer aislamiento fúngico como posiblemente perteneciente al género *Phytophthora*. Luego del aislamiento de ácidos nucleicos, la amplificación y la secuenciación de la región ITS1-5,8S-ITS2 y la contrastación de la secuencias con las bases de datos biológicas, se corroboró por métodos moleculares que los dos aislamientos de *Fusarium* correspondían a *F. oxysporum*. Por otro lado, el género fúngico originalmente identificado como *Phytophthora* en realidad correspondía a la especie fúngica *Conidiobolus coronatus*, género fúngico con características morfológicas en general muy similares a *Phytophthora*, pero es un género fúngico que no es reconocido como causante de *Damping-off*, sin embargo pudo estar en el suelo asociado a las muestras vegetales.

EL IMPACTO DEL TRÁFICO ILEGAL DE LEPIDÓPTEROS DIURNOS EN LA ENTOMOFAUNA DE MISIONES

Fernández Díaz, Cecilia I¹; Alonso, Ana C. ¹; Ubieta Carolina¹

¹ Laboratorio N° 20, 5to piso. Programa de Entomología de Misiones - Cátedra de Ecología General. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones. FCEQyN. UNaM. Félix de Azara 1552, Posadas, Misiones. R.A. CP 3300.
E-mail: ceciliaferdiaz@gmail.com / cdiaz@fceqyn.unam.edu.ar

Palabras Claves: lepidópteros diurnos, diversidad, tráfico ilegal.

El tráfico ilegal de especies es una de las causas de mayor impacto en la extinción de especies y pérdida de biodiversidad de una región; junto a las acciones de deforestación, erosión de suelos, introducción de especies invasoras y la contaminación en todas sus formas; componen el explosivo cóctel deletéreo a los complejos ecológicos de insectos. En el año 2009, en el marco de las leyes 1279 de Conservación de la Fauna y la 3337 de Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica y sus Componentes; el Ministerio de Ecología y Recursos Naturales Renovables de Misiones como organismo de aplicación, habilita a la Colección del Programa de Entomología de Misiones (Pr.E.M.) de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones a ser depositario de especímenes de Lepidópteros diurnos incautados por la Policía provincial y Gendarmería Nacional y entregados a la Justicia Federal. La incautación es el procedimiento legal que retira los especímenes del circuito del tráfico ilegal de especies y lo deja a disposición del Juez, quien a instancias del Director de Biodiversidad hace depositario al Pr.E.M. de los 6 recipientes plásticos herméticos conteniendo sobres con uno o varios especímenes de Mariposas Diurnas colectadas en arroyos y rutas vecinales de la localidad de Eldorado, Misiones. En la evaluación rápida de los recipientes se contaron 907 sobres de papel acerado, especial para el cuidado de las delicadas alas de las mariposas diurnas. En los tiempos posteriores se continuó con el análisis minucioso alcanzando la identificación de los ejemplares que resultaron ser 948 en total. El análisis de material incautado y judicializado nos ha llevado a cuestionar la necesidad de la existencia de un reglamento de las leyes citadas con anterioridad que establezcan los circuitos de análisis de los datos biológicos como también la cobertura de gastos que implica el alcanzar a la identificación de especímenes y la verificación de la identificación por comparación con los organismos tipo de estas especies. Lo antes expuesto ha conducido a circuitos lentos y tortuosos para llegar a los resultados que hoy compartimos en este resumen. Del total de especímenes diurnos las identificaciones resultan: 69% Familia Nymphalidae; 11% Familia Hesperidae; 6% Familia Pieridae; 6% Familia Riodinidae; 4% Familia Papilionidae; 3% Familia Lycaenidae; 1% NN (*no named*; no identificados). Ahora, al momento de estimar el impacto que acciones como estas tienen sobre la Diversidad Específica de Mariposas Diurnas, nos valemos del conocimiento que en condiciones naturales solo el 5% de los individuos alcanza el estado adulto y la capacidad de reproducirse. Ante la realidad de escenarios naturales fragmentados y la incidente acción de la especie humana sobre las especies nativas, podemos concluir que el tráfico ilegal de mariposas diurnas es de un alto impacto sobre la riqueza específica local. A su vez, se hace imperiosa la necesidad de reglamentar las leyes, de manera que permitan prevenir antes que curar ya que la extinción de especies es para siempre.

EVALUACIÓN GENOTÓXICA DE PECES CULTIVADOS EN LA PROVINCIA DE MISIONES MEDIANTE LOS TEST DE MICRÓNÚCLEOS Y ANOMALÍAS NUCLEARES

Maldonado, Melina A.; Rau, Angemara I.; Caffetti, Jacqueline D.; Leveroni, Flavia A.; Pastori, María C.; Fenocchio, Alberto S.

Laboratorio de Citogenética General y Monitoreo Ambiental. Instituto de Biología Subtropical. Universidad Nacional de Misiones. (UNaM-IBS-CONICET).

Palabras Claves: Micronúcleos, Anomalías Nucleares, piscicultura.

La piscicultura cuenta con un alto grado de desarrollo a nivel mundial que resulta cada vez más importante a medida que las reservas pesqueras naturales van disminuyendo, ya sea por sobrepesca o contaminación. En 1995 la piscicultura en la Provincia de Misiones adquiere un estatus comercial y crecimiento sostenido. Se cultivan tanto especies nativas como exóticas y la producción actual alcanza el 50 % de lo que se consume en la provincia. Al crecer y desarrollarse en condiciones diferentes a las de su hábitat natural, los peces estarían sometidos a variables medioambientales que podrían repercutir, en última instancia, en daños al material genético. Entre las técnicas utilizadas para la detección de daño genotóxico, las más frecuentes son el Test de Micronúcleos (MN) y el análisis de Alteraciones Nucleares (AN).

Como objetivo del presente trabajo se propuso determinar las frecuencias de MN y AN en especies nativas (*Piaractus mesopotamicus* y *Prochilodus lineatus*) y exóticas (*Cyprinus carpio*, *Ctenopharyngodon idella* y *Oreochromis niloticus*) cultivadas en criaderos de la Provincia de Misiones.

Para esto, algunos ejemplares fueron procesados al momento de su llegada al laboratorio, y una segunda muestra se mantuvo en acuarios acondicionados durante siete días. Se obtuvieron frotis de sangre periférica extraída por punción de vena caudal y posterior tinción con Giemsa al 10%. Se realizó el conteo de 2000 eritrocitos por ejemplar y se calcularon las frecuencias de MN y AN. Finalmente, se procedió al análisis estadístico mediante el Test de Kruskal-Wallis.

Las frecuencias de MN y AN para *Piaractus mesopotamicus* fueron 0,0005 y 0,0017 respectivamente (Criadero A); en tanto que para *P. mesopotamicus*, *Prochilodus lineatus*, *Cyprinus carpio*, *Ctenopharyngodon idella* y *Oreochromis niloticus* (criadero B) las frecuencias de MN estuvieron dentro de un rango de 0 a 0,0005 y las de AN entre 0,00045 y 0,0069. Al analizar las distintas especies del criadero B no se observaron diferencias estadísticamente significativas en las frecuencias de MN ($p=0.2769$) pero si para los valores correspondientes a las AN ($p<0.05$). Asimismo, se contrastaron los resultados de *P. mesopotamicus* entre los dos criaderos analizados y si bien los valores para las frecuencias de MN fueron similares entre sí ($p=0.2749$), los individuos del criadero A presentaron valores superiores con respecto al control negativo ($p<0.05$). Para las restantes especies del criadero B, los ejemplares procesados al momento de llegada no evidenciaron desigualdades en relación con aquellos mantenidos en el laboratorio ($p=0.3737$ para MN y $p=0.1246$ para AN). Se compararon también individuos de ambos sexos de *C. carpio*, sin obtener diferencias estadísticas significativas ($p=0.6868$ para MN y $p=0.5857$ para AN). El incremento observado en cuanto a la frecuencia de MN en uno de los criaderos podría estar influenciado por las condiciones, ya sea de hacinamiento, alimentación o calidad del agua. Allí radica la importancia de realizar monitoreos periódicos en los criaderos de la zona.

DETECCIÓN DE PROPIEDADES PROMOTORAS DE CRECIMIENTO VEGETAL EN BACTERIAS ENDOFITAS ESPORULANTES DE *ILEX PARAGUARIENSIS*

Onetto, Andrea L.; Laczeski, Margarita E.; Bergottini, Verónica; López, Ana C.; Sosa, Domingo A.; Wiss, Fabio; Villalba, Laura L; Zapata, Pedro D.; Otegui, Mónica B.

Instituto de Biotecnología Misiones "Dra Ebe Reca" (InBioMis)
Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN). Universidad Nacional de Misiones (UNaM). Ruta 12 Km 7 1/2. (3304) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: onettoandrea@gmail.com

Ilex paraguariensis (yerba mate) es una especie vegetal que representa uno de los principales cultivos de la provincia de Misiones con importantes influencias económicas. Actualmente existen yerbales de muy buena producción, sin embargo preocupa el incremento de yerbales degradados. La problemática de la degradación química y física de los suelos sometidos a la agricultura intensiva ha llevado a definir sistemas de producción agronómica más sustentables. En Misiones varios estudios se han realizado para establecer las condiciones más apropiadas para el cultivo de yerba mate. Sin embargo, no se profundizó aún en los aspectos de la biología del suelo relacionados con la fertilidad, como el estudio de las poblaciones microbianas que ejercen efectos benéficos sobre el crecimiento de las plantas

En este trabajo se planteó como objetivo aislar, seleccionar y caracterizar bacterias endófitas esporulantes con propiedades promotoras del crecimiento vegetal asociadas a la yerba mate.

Para el aislamiento de las cepas se trabajó con 30 plantines de *Ilex paraguariensis* no modificados genéticamente y de buen aspecto fitosanitario cedidos por la fundación Alberto Roth (13 plantines de 3 meses de edad y 17 de 6 meses de edad).

Se aislaron 36 cepas de los plantines procesados y se trabajó además con 11 cepas de bacterias endófitas esporulantes de colección del Instituto de Biotecnología "Dra Ebe Reca" (InBioMis), aisladas de 10 plantines de yerba mate durante el año 2013 y conservadas en glicerol a -80°C.

Se realizaron pruebas para determinar propiedades involucradas en la promoción del crecimiento vegetal (fijación de nitrógeno atmosférico, solubilización de fosfatos, producción de sideróforos y síntesis de auxinas). De las 47 cepas estudiadas (36 recuperadas en el presente trabajo y 11 cepas de colección), 38 (85,85%) presentaron capacidad de fijar nitrógeno ambiental; 14 (29,79%) fueron capaces de solubilizar fosfatos y 37 (78,72%) de producir sideróforos. La producción de AIA se detectó en 12 cepas (25,53%).

Tres de las cepas estudiadas fueron seleccionadas para realizar estudios posteriores de evaluación *in vitro* sobre plantines de yerba mate.

Concluimos que bacterias endófitas productoras de esporas asociadas a los tejidos de *Ilex paraguariensis*, presentan características asociadas a la promoción de crecimiento vegetal. Estas propiedades deben ser evaluadas *in vitro* para demostrar un aumento en la productividad de los cultivos de yerba mate y utilizar los aislamientos como biofertilizantes, con la ventaja de su permanencia en los suelos de yerbales.

CARACTERIZACIÓN CITOGENÉTICA DE EJEMPLARES DE *APAREIODON AFFINIS* (CHARACIFORMES, PISCES) DEL RÍO PARANÁ Y DE LA PLATA¹²

Pioli Ulises O.; Pastori Maria C.; Roncati Héctor A.; Sánchez Sebastián; Alves de Paula Angeliqinha; Dias Ana L.; Swarça Ana; Fenocchio Alberto S.

Laboratorio de Citogenética General y Monitoreo Ambiental, Instituto de Biología Subtropical, Universidad Nacional de Misiones. (IBS-UNaM-CONICET). Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: ulisespioli@gmail.com

Palabras Claves: citogenética, *Apareiodon affinis*, polimorfismos estructurales.

Los ejemplares de *Apareiodon affinis* descriptos para diversas cuencas del río Paraná en Brasil poseen un número diploide ($2n$) de 54 para los machos y 55 para las hembras con un sistema de determinación sexual múltiple ZZ/ZW_1W_2 . Sin embargo, estudios realizados en poblaciones del río Paraná Alto y Medio (Argentina) mostraron $2n=54$ para machos y hembras y un número fundamental (NF) variable con un rango de 103 a 108, evidenciando polimorfismos cariotípicos estructurales, con variabilidad en el número de cromosomas acrocéntricos (0-5), sin ocurrencia de sistemas de determinación del sexo evidentes. Resultados obtenidos previamente para el río Paraná (Posadas, Misiones) revelaron la presencia de 7 citotipos con $2n=54$ para hembras y machos con NF que varía entre 103 y 106.

En el presente trabajo, se propuso realizar una revisión citogenética de las poblaciones provenientes de las localidades de Posadas y Corrientes y se extendió el área de estudio abarcando la localidad de La Plata (Buenos Aires).

Se capturaron 63 ejemplares de *Apareiodon affinis* mediante el empleo de redes de arrastre y se obtuvieron preparaciones cromosómicas mediante técnicas directas e indirectas a partir de tejido renal. Se aplicaron técnicas de coloración convencional y de bandeado cromosómico como así también técnicas de coloración fluorescente con CMA3/DAPI y FISH con sondas 18S y 5S. Estas técnicas permitieron identificar 7 citotipos para la localidad de Posadas, 5 para Corrientes y 2 para La Plata, basados en el número de cromosomas acrocéntricos y en el patrón de bandas NOR. Asimismo, fue posible observar un polimorfismo en las marcaciones de organizadores nucleolares, observándose de 1 a 3 bandas NOR, confirmado mediante las técnicas de hibridación *in situ* y de coloración fluorescente. En dos individuos con citotipos distintos pertenecientes a la población de Posadas se pudo detectar la presencia de un cromosoma supernumerario portador de una región 18S positiva. En conclusión, hasta el momento se encontraron polimorfismos cromosómicos estructurales entre las diferentes poblaciones relevadas a lo largo del río Paraná y de la Plata de la República Argentina. Este trabajo representa una nueva contribución al conocimiento citogenético de *Apareiodon affinis* ya que por primera vez se caracterizó una población perteneciente al río de la Plata, que constituye su localidad tipo y se sugiere por primera vez la existencia de cromosomas B en estas poblaciones. Estos resultados, sumados a los descubrimientos realizados para la familia Parodontidae y el género *Apareiodon* en la última década, refuerzan la necesidad de realizar una reinterpretación taxonómica de esta especie. Universidad Nacional del Nordeste. Laboratorio de Citogenética Animal, Universidade Estadual de Londrina.

¹² Agradecimientos: Instituto de Biología Subtropical (CONICET-UNaM). Secretaría de Políticas Universitarias (SPU). SecIyP, FCEQyN. Universidad Nacional de Misiones (UNaM). Instituto de Ictiología del Nordeste, Facultad de Ciencias Veterinarias.

ALIMENTACIÓN DE PECES EN DOS AMBIENTES DE LA PROVINCIA DE MISIONES-ARGENTINA

Serrano, Marcelo J., Barboza Adriana G., Hirt Lourdes M., Araya, Patricia R.

Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. Laboratorio 22. UNaM. Felix de Azara 1552. (3300) Posadas Misiones.
E-mail: araya@fceqyn.unam.edu.ar

Palabras claves: alimentación, especies, Paraná, Yabotí.

En ríos y arroyos, la naturaleza del recurso alimentario utilizado por la comunidad íctica puede ser variable y está vinculada a la plasticidad trófica de la ictiofauna y con las características del ambiente. La provincia de Misiones ubicada en la región Neotropical, posee ambientes acuáticos con una gran diversidad íctica.

El objetivo es comparar la alimentación de cinco especies *Apareiodon piracicabae*, *Steindachnerina brevipinna*, *S. biornata*, *Leporinus striatus* y *Schizodon nasutus*, capturadas en dos ambientes: el arroyo Yabotí y el alto Río Paraná.

Se realizaron cuatro campañas de pesca experimental durante 2007-2009, utilizando una batería de 10 redes de espera, las que permanecieron caladas durante 24 horas en cada punto de muestreo. De cada ejemplar se registró fecha de muestreo, lugar, red, especie, longitud estándar, peso total y grado de llenado gástrico, categorizándose semicuantitativamente en: lleno, semilleno y vacío. Los estómagos fueron extraídos y fijados en formol al 4%, luego conservados en alcohol al 70%. Para la disección se siguió metodología específica y se identificaron los ítems alimentarios bajo microscopio estereoscópico y microscopio óptico, estimándose su abundancia relativa.

De los 2974 ejemplares capturados, se seleccionaron 98 individuos pertenecientes a 5 especies presentes en ambos lugares. Dieciocho presentaban estómagos vacíos, 24 semillenos y 56 llenos. Los principales recursos alimentarios para el Río Paraná de un total de 10 ítems fueron el detrito, materia vegetal de origen alóctono y moluscos gasterópodos y bivalvos, mientras que para el arroyo Yabotí fueron además de los mencionados anteriormente, restos de insectos, nematodos, restos de peces, crustáceos y algas filamentosas.

La mayor abundancia relativa de ítems alimentarios se presentó en los estómagos de los ejemplares capturados en el arroyo Yabotí, pudiendo estar relacionado al buen estado de conservación del ambiente inmerso en el último remanente de la Selva Paranaense en Argentina.

EFFECTOS DEL RALEO SOBRE LA RIQUEZA Y EQUITATIVIDAD FLORÍSTICA EN SOTOBOSQUE DE PLANTACIONES DE *PINUS TAEDA*

Trentini, Carolina P.; Campanello Paula I.

Instituto de Biología Subtropical, CONICET. Facultad de Ciencias Forestales, UNAM. Bertoni 85 (3370). Puerto Iguazú, Misiones. Argentina. carolatrenti@gmail.com

Palabras Claves: Raleo, Diversidad, Vegetación.

En Misiones la creciente producción forestal ha generado un fuerte impacto en la biodiversidad al simplificar la estructura de los ecosistemas, como en este caso, del Bosque Atlántico. Si bien las áreas protegidas son la herramienta básica para la conservación de la biodiversidad, este mecanismo es insuficiente, por lo que las áreas forestadas deberían contribuir a esta función, a través de un manejo sustentable que tenga en cuenta la conservación de la biodiversidad.

El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto del raleo (entresaca de árboles que se realiza para aumentar el diámetro de los árboles restantes) en la vegetación del sotobosque. Para esto a fines de 2012 se realizaron los tratamientos con tres intensidades de raleo: 50%, 30% y 0% (control), en tres plantaciones de *Pinus taeda* (2006) bajo un diseño de bloques aleatorizados. En cada parcela de tratamiento se establecieron 27 cuadrantes de 2x2m, en donde se monitoreó la vegetación a lo largo de dos años mediante los métodos de Braun - Blanquet y Toques. Los muestreos se realizaron cada seis meses aproximadamente.

Los resultados presentados corresponden a tres de los cuatro muestreos post- raleo. En estos se evidencian cambios significativos en la cubierta vegetal entre los tratamientos con raleo y el control, a partir del año y diez meses (T3), si bien se observan tendencias al año (T2) de realizado el tratamiento. Analizando las especies según sus formas de vida (árboles, arbustos, lianas, enredaderas, hierbas, hierbas anuales, hierbas rastreras, gramíneas, helechos, bambúes herbáceos, bambúes leñosos) se observan cambios significativos en la riqueza estos grupos luego del T3 de efectuado el tratamiento. Si bien se observan tendencias no se pueden apreciar diferencias estadísticas entre las dos intensidades de raleo propuestas (50% y 30%), sin embargo el raleo en intensidades intermedias muestra una abundancia relativa más equitativa de cada una de las formas de vida. Analizando las curvas de acumulación de especies se observan diferencias en la riqueza de especies entre los tratamientos con y sin raleo en dos de los tres bloques analizados.

En conclusión el raleo favorece el desarrollo de una cubierta vegetal y ésta presenta una mayor riqueza y equitatividad de formas de vida en relación al control. En dos de los bloques analizados se observa un efecto claro del aumento de la riqueza de especies debido al raleo, sin embargo, en uno de ellos esta tendencia es leve y no consigue ser significativa. Esto puede deberse a la historia del sitio ya que este bloque es el único que proviene de bosque nativo. En este caso al haber más riqueza de base existe más probabilidad que distintas especies puedan prosperar en las condiciones dadas, por lo que la vegetación remanente del sotobosque podría estar atenuando los cambios en la riqueza debido a los tratamientos.

EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE CEPAS FÚNGICAS DEL GÉNERO *ASPERGILLUS* Y *PENICILLIUM* NATIVAS DE LA PROVINCIA DE MISIONES SECRETORAS DE LIPASAS

Ortellado, Laura E.; Fonseca, María I.; Villalba, Laura L.; Zapata, Pedro D.

Laboratorio de Biotecnología Molecular. Instituto de Biotecnología Misiones. Ruta 12 Km 7
½ (3300) Posadas–Misiones.
E-mail: ortelladolauraes@gmail.com

Palabras Clave: Lipasas; Triglicéridos; Hongos.

Las enzimas lipasas fúngicas constituyen una herramienta promisoría para la degradación de triglicéridos presentes en aguas residuales. Por ello el objetivo de presente trabajo fue seleccionar cepas fúngicas secretoras de lipasas y evaluar su actividad lipolítica en presencia de diversos compuestos reportados como potenciadores de esta actividad.

Utilizando un medio cualitativo se logró identificar la existencia de dos cepas productoras de lipasas: *Aspergillus* sp. LBM 054 y *Penicillium* sp. LBM 081.

Por otro lado utilizando el diseño experimental de Plackett-Burman se demostró a la tributirina como la variable con efecto positivo y significativo sobre la actividad enzimática lipasa, haciendo promisoría su utilización para los posteriores ensayos de optimización del medio de cultivo y su potencial aplicación.



ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DURANTE 25 AÑOS EN EL LABORATORIO DE CITOGENÉTICA Y GENÉTICA HUMANA

Sioli, Gastón A.; Rolon, Amada G.; Melnichuk, Ana M.; Argüelles, Carina F.; Fenocchio, Alberto S.

Laboratorio de Citogenética y Genética Humana (LACyGH). Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN). Universidad Nacional de Misiones (UNaM). Ayacucho 1724. 2º Piso (3300). Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: gastonsioli@gmail.com

Palabras Claves: citogenética humana, provincia de Misiones, alteraciones cromosómicas, base de datos.

La identificación de alteraciones cromosómicas y el establecimiento del cariotipo por medio del análisis citogenético es una herramienta poderosa que provee valiosa información y en conjunto con otros estudios (morfológico, citoquímico e inmunológico), permite establecer diagnósticos precisos y a su vez, en casos específicos, brindar información pronóstica y contribuir a una selección más racional de la terapia para cada paciente en particular.

En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo dar a conocer los resultados de estudios citogenéticos llevados a cabo en el LACyGH, donde se analizaron muestras de 3704 pacientes entre 1990 y junio de 2015, a fin de establecer las bases estadísticas generales durante 25 años de servicios. Para ello, se realizaron diferentes cultivos celulares, según el tipo de material a analizar. Los extendidos fueron envejecidos y procesados según la técnica de Bando G y, en casos particulares, con la técnica de Bando C, con modificaciones propias. El análisis de los extendidos se llevó a cabo por medio de la observación al microscopio óptico, con el conteo de los cromosomas de al menos 15 metafases, estableciendo el cariotipo del paciente y clasificándolo como "Normal" o "Patológico". Aquellos casos donde la proliferación de células en división resultó nula fueron denominados "Cultivos Sin Resultados", y aquellos que presentaron escasas células en división (cuyo número fue menor a 10 metafases analizadas) fueron designados "Resultados No Concluyentes". Por otro lado, a fin de salvaguardar los datos cariotípicos de los pacientes analizados durante 25 años de experiencia, se produjeron listados en formato Excel, con sus consecuentes tablas y gráficos, estableciendo la base de datos citogenéticos del LACyGH.

Del total de los casos muestreados, 2609 corresponden a Sangre Periférica, lo cual constituye el 70,44% de los materiales. En Médula Ósea fueron procesadas 953 muestras, las cuales representan el 25,73%. Un total de 126 muestras fueron de Material de Aborto Espontáneo, aportando el 3,40% del material. Asimismo, un número relativamente bajo de muestras (16 casos en 25 años) corresponden a Ganglios Linfáticos, representando el 0,43% de los materiales.

Considerando el total, se observa 63% de normalidad y 21% de casos con alguna patología cromosómica estructural o numérica presente en el cariotipo, mientras que los cultivos sin resultados o no concluyentes representan 15% y 1%, respectivamente. El elevado porcentaje de resultados obtenidos a partir de muestras de Sangre Periférica puede deberse a la mayor factibilidad y menor rigurosidad del manejo de dicho material. Mientras que en muestras de Médula Ósea, Material de Aborto Espontáneo y Ganglios Linfáticos, los tratamientos deben ser más estrictos (sobre todo a lo que refiere a tiempos de cultivo y cosecha) a fin de obtener suficiente material y de buena calidad, para poder efectuar el análisis.

EVALUACIÓN DE PARÁMETROS DEL METABOLISMO ÓSEO-MINERAL, PESO VIVO Y PERÍMETRO TORÁCICO, EN BÚFALAS DE DISTINTAS EDADES

Mussart, Norma B.¹; Koza, Gabriela A.²; Hernando, Josefina⁴,
Konrad, José L.³, Crudeli, Gustavo A.³, Coppo, José A.¹

¹Laboratorio de Análisis Clínicos del Hospital de Clínicas.

²Cátedra de Fisiología. ³Cátedra de Teriogenología. ⁴Beca del Consejo Interuniversitario (CIN). Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste - UNNE. Sargento Cabral 2139. (3400). Corrientes Capital.
E-mail: normamussart@yahoo.com.ar

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue analizar algunos parámetros relacionados al perfil óseo-mineral, peso corporal y perímetro torácico, de bubillas de primer servicio y búfalas adultas, de la Provincia de Corrientes. *La toma de muestras se realizó en 30 búfalas, raza Mediterránea; 15 de la categoría bubillas y otras 15 de la categoría búfalas.* Se procedió al registro del peso vivo (PV) y medición del perímetro torácico (PT), así como a la toma muestras sanguíneas, por venopunción yugular. Con el suero obtenido, se procedió a la valoración de hierro, fósforo inorgánico, calcio, magnesio y Fosfatasa Alcalina (ALP). Bajo un diseño completamente aleatorizado, mediante el programa estadístico InfoStat, se realizaron estadísticas descriptivas y análisis de la varianza. Las hembras adultas revelaron mayores valores de PV y PT. La enzima ALP, calcemia, fosfatemia y magnesemia fueron significativamente mayores en las bubillas. La ferritemia no se vio modificada por la edad.

Palabras Claves: Búfalos, Crecimiento, Intervalos de Referencia, Parámetros Bioquímicos.

INTRODUCCIÓN

El búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) constituye una alternativa bajo las condiciones de producción del nordeste argentino, porque dentro del espectro de los rumiantes domésticos, es un animal versátil y adaptable (1).

El inicio de la pubertad en la especie bubalina se produce de manera más tardía que en el ganado bovino, oscilando entre los 18 a 36 meses (2), lo que deja de ser una desventaja, al verse compensada por una mayor longitud de la vida reproductiva (3).

El búfalo macho sirve aproximadamente a 40 hembras, por temporada de apareamiento, comenzando su vida reproductiva alrededor de los 2 años (4).

La mejora en la eficiencia reproductiva y productiva de los búfalos, depende principalmente de la modificación de ciertos parámetros, que involucran principalmente la alimentación, el medio ambiente y el manejo (5).

Los datos científicos con respecto a esta especie no son abundantes, lo que limita la información al momento de plantear estrategias de producción y evaluar los estados fisiológicos, metabólicos y de salud de la población.

El objetivo del presente trabajo fue analizar las diferencias de algunos parámetros relacionados al perfil óseo-mineral, así como el peso corporal y perímetro torácico, entre bubillas de primer servicio y búfalas adultas, de la localidad de Empedrado, Provincia de Corrientes.

METODOLOGÍA

La toma de muestras se realizó en 30 búfalas vacías, raza Mediterránea; 15 animales fueron seleccionados de un lote de la categoría bubillas (hasta 3 años) y otros 15, del lote de la categoría búfalas (mayores de 3 años). El rodeo bubalino bajo análisis estaba radicado en un establecimiento ganadero de la localidad de Empedrado, Provincia de Corrientes, bajo similares condiciones de alimentación (pasturas naturales), sanidad y manejo.

Se procedió al registro del peso vivo (PV, en báscula) y medición (con cinta métrica) del perímetro torácico (PT), así como a la toma muestras sanguíneas (por veno-punción yugular). Con el suero obtenido se efectuó la valoración de los niveles sanguíneos de hierro (técnica de piridil-besfenil-triazina sulfonato - PBTS), calcio (arsenazo III AA), fósforo inorgánico (molibdato-ascorbato) y magnesio (xylidyl blue) y fosfatasa alcalina - ALP (técnica del fenilfosfato aminoantipirina), que se efectuaron con reactivos Wiener.

Bajo un diseño completamente aleatorizado, con la ayuda del programa estadístico InfoStat Profesional, versión 1.1 (2010), se realizaron estadísticas descriptivas y análisis de la varianza.

RESULTADOS

Las búfalas revelaron ($p=0,0001$) mayores valores de PV ($600,33\pm 14,14$ kg) que las bubillas ($397\pm 11,62$ kg). Igual comportamiento mostró el PT ($p=0,0001$), que fue de $216,73\pm 6,33$ cm para las hembras adultas y de $174,07\pm 15,26$ cm para las hembras jóvenes. Por diferentes aspectos fisiológicos, el ternero de búfalo tiene diferentes demandas y necesidades nutricionales, que los terneros del ganado bovino. El búfalo es más eficiente en la utilización de alimentos fibrosos de baja calidad que el bovino (6).

Los valores de PV obtenidos en nuestra experiencia, se hallan dentro del rango citado por algunos autores, para la entrada de esta especie a la actividad sexual. La bubilla por lo general, alcanza la pubertad cuando adquiere cerca del 55-60% de su peso corporal adulto (250 a 400 kg), dependiendo éste a su vez, del genotipo del animal (3). Se estima que la ganancia diaria de peso es ininterrumpida desde el nacimiento hasta los 15 meses. A la edad de 30 meses y un peso de alrededor de 550 kg los animales se destinan a la faena (4). En relación a esta observación, debe considerarse que la categoría con mayor destino a consumo es la de los bubillos (machos jóvenes). Los machos, por lo general, ostentan mayores pesos vivos que las hembras a igual edad (7).

El efecto edad, influyó significativamente en algunas de las variables incluidas en el perfil óseo-mineral. Los valores de las variables analizadas se muestran en la Tabla 1.

La calcemia se presentó más elevada ($p=0,02$) en las bubillas ($9,75\pm 0,33$ mg/dl) que en las búfalas ($9,47\pm 0,25$ mg/dl). El calcio promedio observado en nuestra experiencia ($9,61$ mg/dl), se encuentra dentro del rango fisiológico citado para bovinos - $9,4$ a $10,5$ mg/dl (8); $10,4$ a $11,7$ mg/dl (9). Los niveles séricos de este no representarían las deficiencias dietarias (suelo - pastura - ración), ya que sus niveles sanguíneos, se encuentran regulados hormonalmente (8).

Los niveles séricos de fósforo inorgánico ($p=0,006$) y magnesio ($p=0,05$) se mostraron más elevados en las hembras jóvenes. Los tenores de fósforo inorgánico revelados por los búfalos de nuestra experiencia, se mostraron más elevados que los citados en la bibliografía para vacunos, 4 a 5 mg/dl (8). Coles (9) hace referencia de que en bovinos jóvenes, la fosfatemia puede presentarse más elevada ($8,3$ a $9,5$ mg/dl). La deficiencia de fósforo se menciona como una de las posibles causas de anestro en búfalas (10).

Los niveles de magnesemia promedio registrados en nuestro trabajo ($3,30$ mg/dl), se encontraron dentro de los valores de referencia citados en la bibliografía para bovinos ($2,4$ a $3,3$ mg/dl) (8).

En experiencias previas del grupo de trabajo (11), donde sólo se analizaron muestras séricas de hembras de 23 meses, de distintos puntos de la Provincia de Corrientes, se hallaron niveles de fósforo inorgánico (5,44 mg/dl), calcio (9,96 mg/dl) y magnesio (3,26 mg/dl), muy similares a los encontrados en este trabajo para las bubillas y búfalas. Así mismo, se observaron diferencias entre provincias, al analizar animales de igual edad y sexo (12). Los valores de hierro sanguíneo no se vieron modificados por la edad de los animales.

La enzima ALP se mostró significativamente ($p=0,01$) elevada en las bubillas, en relación a las hembras adultas. Los mayores niveles séricos de ALP en animales jóvenes, se debería a la isoenzima ósea, reveladora de una elevada actividad osteoblástica, indicadora de crecimiento óseo (9).

Madan *et al.* (13) citan un valor promedio de 92 U/l de ALP, en búfalos machos de 12 meses de edad, nivel notablemente más bajo, al registrado en nuestro trabajo, para bubillos de 2 años (236 ± 54 U/l). Lipinsky *et al.* (14) no observaron diferencias significativas, previo y pos- administración de torta de maíz, con el agregado de aceite de neem y ajo deshidratado, como tratamiento antiehelmíntico, en las concentraciones séricas de ALP (129 vs 135 UI/l), de búfalas lecheras de la raza Munrrah.

Tabla 1. Parámetros evaluados del perfil óseo-mineral

Variables	Bubillas	Búfalas	Promedio	p
Calcio (mg/dl)	9,75 ± 0,33	9,47 ± 0,25	9,61	0,02*
Fósforo inorgánico (mg/dl)	6,18 ± 0,65	5,43 ± 0,65	5,81	0,006*
Magnesio (mg/dl)	3,38 ± 0,06	3,22 ± 0,29	3,30	0,05*
Hierro (ug/dl)	118,38 ± 19,38	125,46 ± 16,69	121,92	0,328
Fosfatasa alcalina (UI/l)	389 ± 35	354 ± 32	372	0,01*

* Análisis de la varianza. $p < 0,05$.

CONCLUSIONES

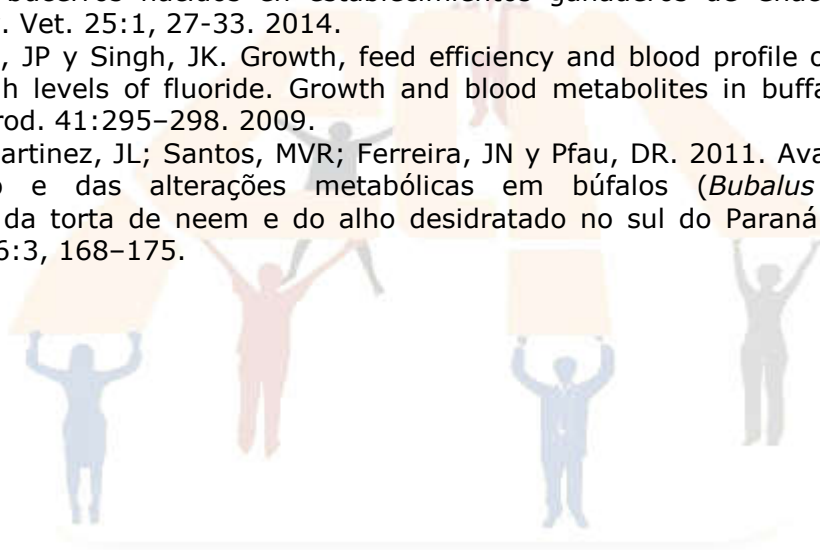
Los resultados preliminares obtenidos podrían asumir importancia diagnóstica, dada la escasez de valores de referencia regionales para la especie bubalina. De las variables analizadas, las bubillas ostentaron mayores tenores de calcio, fósforo, magnesio y ALP.

Por su parte, las búfalas adultas presentaron mayores valores de PV y PT. La ferremia no se vio modificada por efecto de la edad de los animales.

REFERENCIAS

- Cockrill, WR. Developing the water buffalo: a decade of promise. *Buffalo J.* 9:1, 1-11. 1993.
- Jainudeen, MR y Hafez, ESE. Cattle and buffalo. In: Hafez, E.S.E. (Ed.), *Reproduction in Farm Animals*, 6th ed. Lea and Febiger, Philadelphia, USA. p 315-329. 1993.
- Perera, BMA. (2010). Reproductive cycles of buffalo. *Anim. Reprod. Sci.* [Online]. Available at <http://www.animalreproductionscience.com> (verified 19 febr. 2013).
- Patiño, EM; Crudelli, GA; Mitat Valdés, A; Simplicio De Oliveria, JF; Gusmao Couto, A; Jacobo, R; López, OC; Sánchez Negrette, M; Almirón, LR y Rébak, GI. Aspectos sanitarios en búfalos. En *Bubalino cultura de las Américas*. Editorial Moglia S.R.L. Corrientes, Argentina. p 11-136. 2011.
- Shahzad, MA; Tauqir, NA; Ahmad, F; Nisa, MU; Sarwar, M y Tipu, MA. (2010). Effects of feeding different dietary protein and energy levels on the performance of 12-15-month-old buffalo calves. *Anim. Reprod. Sci.* [Online]. Available at <http://www.animalreproductionscience.com> (verified 21 may. 2013).

6. Sarwar, M; Nisa, MU; Bhatti, SA y Ali, CS. In situ ruminal digestion kinetics of forages and feed by products in cattle and buffalo. *Asian Australasian J. Anim. Sci.* 11: 128–137. 1997.
7. Mussart, NB; Koza, GA; Konrad, JL; Acuña, MB; Crudeli, GA y Coppo, JA. Valores hemáticos en búfalos de dos años de edad. Variaciones atribuibles al sexo. *Jornadas Científico – Tecnológicas, 40 Aniversario Universidad Nacional de Misiones. Posadas, Misiones.* p 204. 2013.
8. Coppo, JA. *Fisiología comparada del medio interno*, 2º ed., EUCASA, Salta, Argentina. 2008.
9. Coles EH. *Veterinary clinical pathology*. 4th ed. Saunders, Philadelphia, USA. p 10–229. 1989.
10. Abou-Zeina, HAA; Hassan, SG; Sabra, HA y Hamam, AM. Trials for elevating adverse effect of heat stress in buffaloes with emphasis on metabolic status and fertility. *Glob. Vet.* .3:51–62. 2009.
11. Koza, GA; Mussart, NB; Konrad, JL; Crudeli, GA y Coppo, JA. Valoración de algunos parámetros del ionograma sérico y fosfatasa alcalina de bubillas de dos zonas de la Provincia de Corrientes. XXXIII Sesión de Comunicaciones Científicas de la Facultad de Ciencias Veterinarias – UNNE. Corrientes, p 15. 2012.
12. Koza, GA; Mussart, NB; Konrad, JL; Hernando, J y Coppo, JA. Variaciones sanguíneas y corporales de bucerros nacidos en establecimientos ganaderos de Chaco y Corrientes, Argentina. *Rev. Vet.* 25:1, 27-33. 2014.
13. Madan, J; Puri, JP y Singh, JK. Growth, feed efficiency and blood profile of buffalo calves consuming high levels of fluoride. *Growth and blood metabolites in buffaloes fed.* *Trop. Anim Health Prod.* 41:295–298. 2009.
14. Lipinski, LC; Martinez, JL; Santos, MVR; Ferreira, JN y Pfau, DR. 2011. Avaliação do efeito anti-helmíntico e das alterações metabólicas em búfalos (*Bubalus bubalis*) com administração da torta de neem e do alho desidratado no sul do Paraná. *Rev. Bras. De Agroecologia.* 6:3, 168–175.



INFLUENCIA DE LOS FACTORES AMBIENTALES SOBRE EL ICTIOPLANCTON DEL ARROYO YABEBIRY

Alvarez, Alicia; Garrido, Gladys G.; Balatti, Carlos E.

Proyecto Biología Pesquera Regional, Instituto de Biología Subtropical IBS-UNaM-CONICET. Rivadavia 2370 Posadas
E-mail: alyalvz@gmail.com

RESUMEN

Las modificaciones antrópicas ocurridas en el Río Paraná en su tramo medio debido a la presa de Yacyretá han impactado sobre los cauces secundarios aguas arriba como el Arroyo Yabebiry. Este sitio resulta clave debido a la evidencia que lo muestra como un área de desove y cría de peces. Las condiciones ambientales influyen sobre la composición y distribución a la comunidad biológica en cualquier ecosistema el objetivo de este trabajo es analizar la relación entre los parámetros ambientales y las densidades de ictioplancton colectadas en el Arroyo Yabebiry durante dos periodos reproductivos de los años 2010, 2011 y 2012. Se colectó el material con red de 500 micras por arrastre, durante diferentes horarios y simultáneamente se estimaron parámetros físico-químicos con instrumental específico para ello. Los resultados obtenidos evidencian la estrecha relación entre los factores ambientales y bióticos en la dinámica del ictiopláncton.

Palabras Clave: Arroyo Yabebiry, Río Paraná, Ictiopláncton, peces, larvas.

INTRODUCCIÓN

Las modificaciones antrópicas ocurridas en el Río Paraná en su tramo medio debido a la construcción de la presa de Yacyretá han impactado sobre los cauces secundarios aguas arriba como el Arroyo Yabebiry. Numerosos autores han obtenido evidencia de que existe una íntima relación entre las condiciones físico-químicas de un ambiente y las comunidades biológicas que la habitan siendo importante evaluar cuáles parámetros estarían determinando la composición y abundancia de la comunidad ictioplantónica en el arroyo Yabebiry. Este sitio fue seleccionado por ser considerado un ambiente de desove y cría de diversas especies ícticas, que contribuyen al stock pesquero del cauce principal y al mantenimiento de la biodiversidad del mismo. Al ser un cauce con una fuerte influencia del embalse de Yacyretá, que lo ha transformado en un subembalse, podemos suponer que predominan larvas de peces generalistas, colonizadores de ambientes modificados. El estudio de la deriva ictioplanctónica permite detectar la existencia e intensidad de la actividad reproductiva, identificar sitios de desove y áreas de cría; analizar el uso de los hábitats modificados durante la ontogenia temprana y valorar procesos vinculados a la supervivencia y reclutamiento; por lo cual contribuyen a la implementación de acciones para la conservación de la diversidad biológica y de la producción pesquera de los sistemas acuáticos. Estimar los parámetros ambientales y corroborar el rango de ocurrencia normal de los mismos permite conocer las condiciones del agua y su capacidad para mantener las comunidades acuáticas en equilibrio. El objetivo de este trabajo es analizar la relación entre los parámetros ambientales y las densidades de ictiopláncton colectadas en el Arroyo Yabebiry durante dos periodos reproductivos consecutivos.

METODOLOGÍA

Se recolectaron muestras de ictiopláncton en el arroyo Yabebiry y en el río Paraná durante dos períodos reproductivos, fijándose dos estaciones sobre el arroyo Yabebiry y dos en el río Alto Paraná, entre octubre de 2010 y abril de 2012. En cada período se efectuaron muestreos quincenales y con el objeto de analizar los cambios nictamerales en la deriva ictioplanctónica se realizó un muestreo con capturas programadas en intervalos de seis horas (06 hs, 12 hs, 18 hs, 00 hs).

Los muestreos se realizaron en los siguientes puntos (Figura 1):

- Río sitio 1: ubicado aguas abajo de la desembocadura del Arroyo Yabebiry progresiva náutica Km.1.623.
- Río sitio 2: ubicado aguas arriba de la desembocadura del arroyo.
- Arroyo sitio 1: sobre el Arroyo Yabebiry.
- Arroyo sitio 2: cercano al Puente sobre Ruta 12.

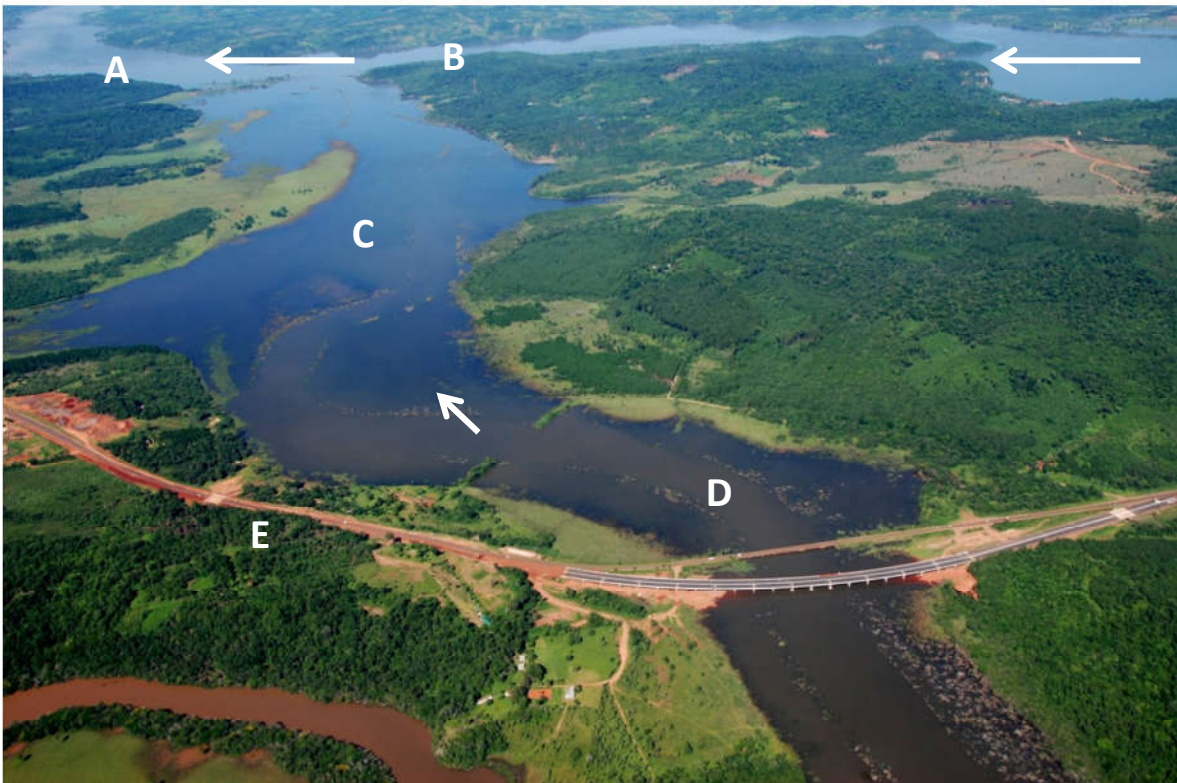


Figura 1. Fotografía aérea de la zona de muestreo. Imagen extraída de www.eby.org.ar. Referencias: las flechas indican la dirección de la corriente. Las letras indican los puntos de muestreo: A: Río sitio 1; B: Río sitio 2; C: Arroyo sitio 1; D: Arroyo sitio 2 E: Ruta Nacional 12.

Para la colecta de huevos y larvas de peces se utilizaron redes cilíndrico-cónicas de 2 metros de longitud, con malla de 500 micras, equipadas con correntómetro mecánico. En cada estación de muestreo se obtuvo una muestra y su correspondiente réplica mediante la filtración de volúmenes próximos a los 100 m³ fijándose *in situ* con formol al 4%.

En cada estación se registraron las principales variables ambientales:

- pH y temperatura del agua: se midió mediante Portable Waterproof pH Meters Hanna Instruments HI 9023
- Oxígeno disuelto: se midió mediante Microprocesador Auto Cal Dissolved Oxygen Meter Hanna Instruments HI 9143

- Conductividad: se midió mediante Multi range Conductivity Meter Hanna Instruments HI 9033
- Velocidad de corriente: se estimó por uso de correntómetro mecánico Mechanical Flowmeters General Oceanic Model 2030 Series y posterior aplicación de fórmula de conversión.
- Transparencia: se estimó mediante la utilización de disco de Secchi.

Además se obtuvieron los datos de nivel hidrométricos de la página de Prefectura Naval Argentina y los datos de precipitaciones fueron cedidos por la oficina de Meteorología de la Estación Experimental Cerro Azul del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (E.E. INTA Cerro Azul).

En el laboratorio cada muestra de ictiopláncton se separó del resto del material de deriva, se identificó y se cuantificó bajo microscopio estereoscópico (Leica Wild), utilizando en algunos casos a microscopio óptico (Olympus CX31) para reconocimiento de estructuras particulares. En la determinación taxonómica del material larval, se utilizaron colecciones de referencia (Laboratorio del Proyecto Biología Pesquera Regional, IBS-CONICET-UNaM) y diversas publicaciones de la especialidad [1] [2]. En el análisis de la estructura etaria de las poblaciones de peces se consideraron en la ontogenia temprana las siguientes etapas de desarrollo: huevo, larva y juvenil. La diferenciación de las etapas larvales en vitelino, preflexión, flexión y postflexión, se realizó considerando el estado de flexión de la notocorda y la presencia o ausencia de vitelo [3] [4].

RESULTADOS

Para salvar las diferencias numéricas entre colectas se calculó la densidad medias por ciclo y estación se discriminan en la Tabla 1. Se destaca la alta densidad de huevos en el Arroyo sitio 1. En relación a las larvas la densidad medias más altas del primer ciclo corresponde al Arroyo sitio 2 y del segundo ciclo al Rio sitio 2.

La prueba t de diferencias de medias para $\alpha=0,05$ y $H_0) \mu_1 - \mu_2 = 0$ y $H_1) \mu_1 - \mu_2 \neq 0$ muestran p-value = 0,2 para larvas y p-value=0,62 para huevos, con lo cual no se verifican diferencias significativas en los valores de densidad media de larvas y huevos de ambos ciclos (Tabla 2).

Tabla 1: Densidades medias de huevos y larvas capturadas según Ciclo de muestreo

Sitio	Larvas		Huevos	
	2010-2011	2011-2012	2010-2011	2011-2012
Arroyo sitio 1	3,6	3,8	213,46	318,39
Arroyo sitio 2	4,3	2,8	0	41,81
Rio sitio 1	3,0	7,5	2,44	35,53
Rio sitio 2	3,4	10,7	2,07	8,5

Tabla 2: Prueba t para dos muestras

Two Sample t-test	Larvas	Huevos
t	-1.4351	-0.5171
df	6	6
p-value	0.2013	0.6236
95 percent confidence interval	-7.100659-1.850659	-266.9027-173.7727
mean in group Primer ciclo	3.575	54.4925
mean in group Segundo ciclo	6.200	101.0575

Comparando las densidades medias de larvas de estos dos periodos estudiados se puede observar que las mismas son menores que los valores obtenidos en el mismo sitio para periodos previos (Tabla 3). En cambio las densidades de huevos en el arroyo en los ciclos 2010-2011 y 2011-2012 son mayores que en los periodos previos, no así en la estación del Río, donde las densidades medias de los huevos colectados se vio disminuida (Tabla 4 y 5). Nótese que en los periodos 2008 a 2010 el sitio 2 del Río no era explorado por lo cual no se cuenta con datos.

Tabla 3: Densidades medias de larvas colectadas en cada sitio de muestro en ambos periodos analizados (larvas /100 m³). Se muestra además los valores de 2009-2010 y 2008-2009.

Sitio	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012
Arroyo sitio 1	832,87	7,62	3,60	3,84
Arroyo sitio 2	557,85	16,44	4,34	2,79
Rio sitio 1	344,83	59,87	2,99	7,49
Rio sitio 2	-	-	3,40	10,66

Tabla 4: Densidades medias de huevos colectadas en cada sitio de muestreo en ambos periodos analizados (expresada como huevos/100 m³) Se muestra además los valores de 2009-2010 y 2008-2009.

Sitio	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012
Arroyo sitio 1	18,01	0	213,46	318,39
Arroyo sitio 2	48,87	0	0	41,81
Rio sitio 1	95,89	13,7	2,44	35,53
Rio sitio 2	-	-	2,07	8,5

Tabla 5: Densidad media huevos y larvas por sitio y hora de muestreo

Sitio	2010-2011		2011-2012	
	Huevos	Larvas	Huevos	Larvas
Arroyo sitio 1 00 hs	259,24	3,19	351,71	4,25
Arroyo sitio 1 06 hs	35,87	2,55	4,69	3,25
Arroyo sitio 1 12 hs	1,12	1,01	0	2,92
Arroyo sitio 1 18 hs	2,68	3	67,99	4,93
Arroyo sitio 2 18 hs	0	1,05	6,96	
Río sitio 1 00 hs	0,48	2,9	11,84	7,83
Río sitio 2 00hs	0,29	3,33	2,84	8,67

La relación de las abundancias de huevos y larvas y el Nivel hidrométrico se muestra en la figura 2.

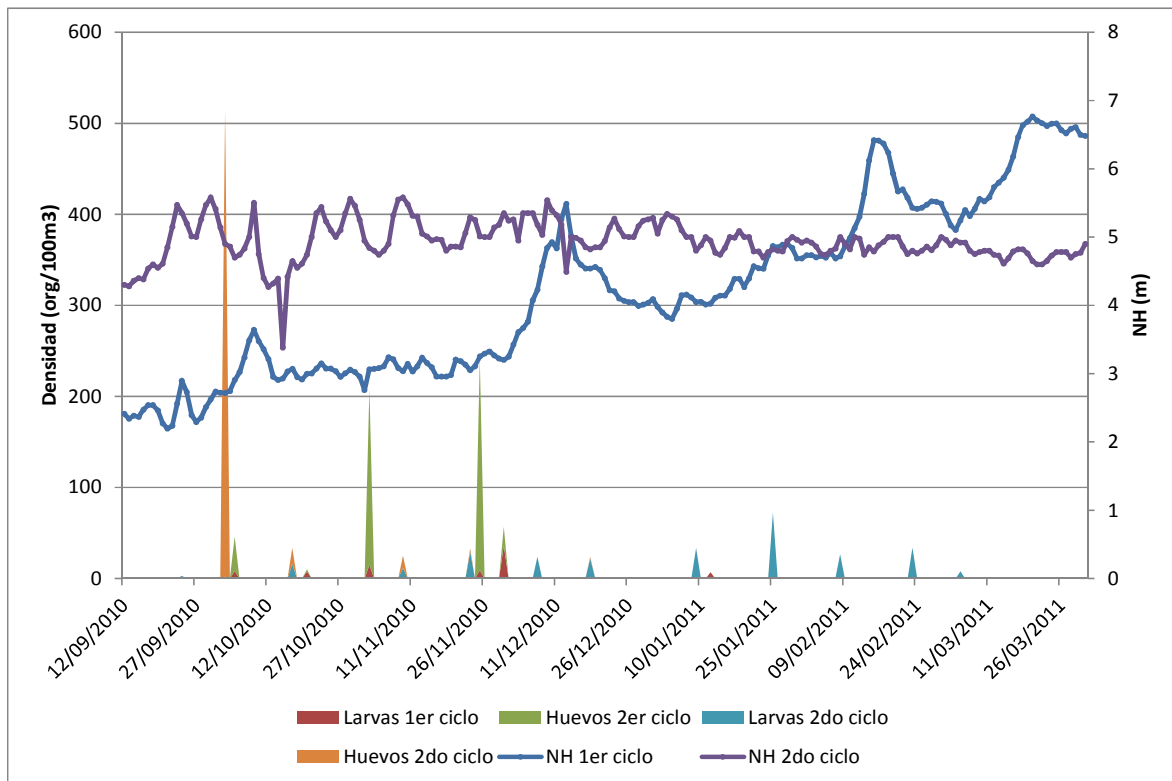


Figura 2. Relación entre el nivel hidrométrico y las densidades en ambos periodos de muestreo.

Para aplicar análisis de correspondencia se agruparon las densidades larvales en rangos: 1 de 0 a 9,99 org/100m³; 2 de 10-49,99 org/100m³; 3 de 50-99,99 org/100m³ y 4 de mayor a 100 org/100m³;

Se puede observar que el primer eje separa las estaciones del arroyo de las estaciones del río y el segundo eje separa los horarios nocturnos de diurnos así como densidades altas de bajas. El Arroyo sitio 1 se asocia a los horarios nocturnos y altas densidades y el Arroyo sitio 2 se asocia a la hora del crepúsculo y a densidades medias. Las estaciones sobre el Río se asocian horarios nocturnos y densidades bajas (Figura 3).

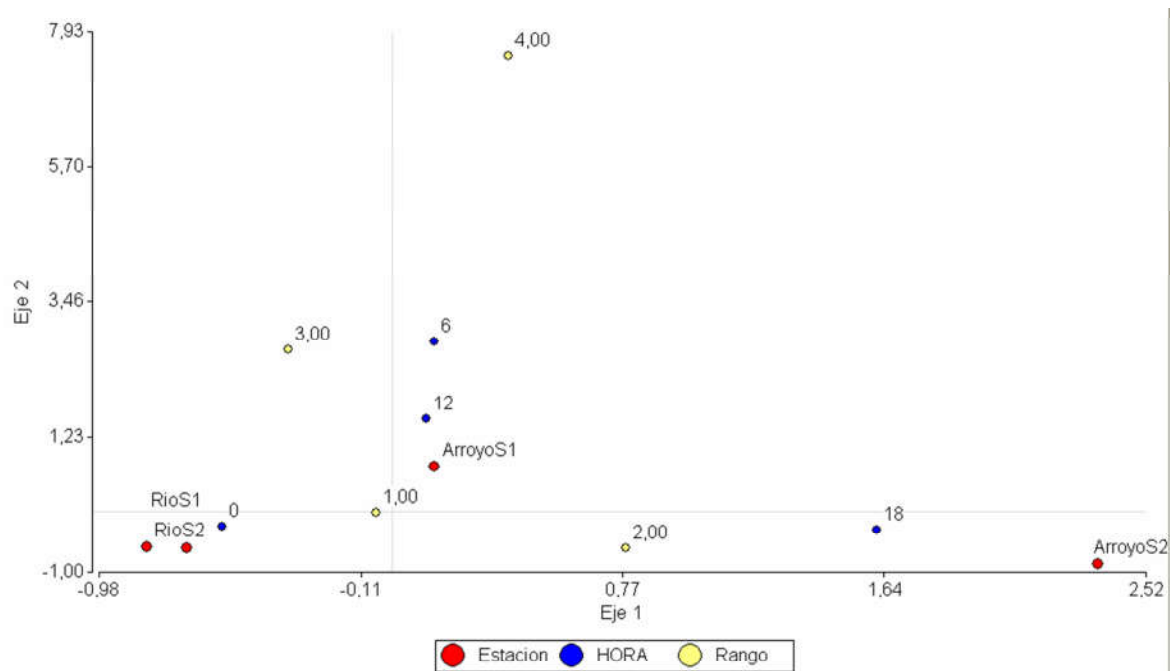


Figura 3: Bi plot del Análisis de correspondencia entre las estaciones, horas de muestreo y los rangos de densidad. Referencias: 1: 0 a 9,99 org/100m³; 2: 10-49,99 org/100m³; 3: 50-99,99 org/100m³; 4: mayor a 100 org/100m³;

Se realizó un Análisis de Correspondencia Canónica (CCA), una técnica multivariable de ordenación que permite interpretar la relación entre los sitios de muestreo, las entidades taxonómicas y las variables ambientales [5]. En la figura 4 se observa que las larvas se asocian a los sitio Arroyo S1 (00 hs) y las estaciones del Rio condicionadas por la transparencia y la temperatura; los huevos en cambio se asocian al Arroyo S1 (06 hs), condicionadas por la conductividad, precipitaciones y valores de Oxígeno.

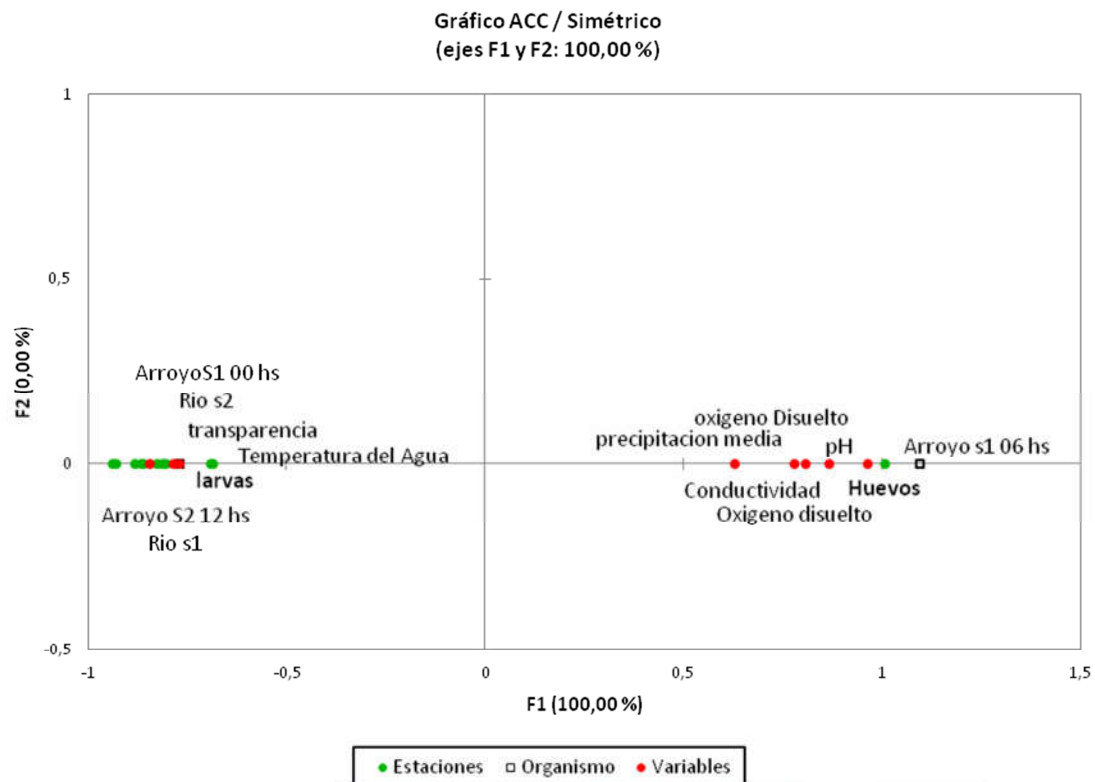


Figura 4. Análisis de correspondencia canónica entre sitios, parámetros ambientales y entidades.

CONCLUSIONES

Los resultados muestran que la dinámica entre los procesos reproductivos y las condiciones ambientales afecta directamente la distribución de especies y el desove [6]. La disminución de los valores de densidad de larvas y el aumento de la densidad de huevos entre ciclos reproductivos puede deberse al aumento del nivel hidrométrico que genera la modificación de ambientes por anegación de los márgenes, disminución de la velocidad y el aumento de la transparencia del Arroyo. La alta abundancia de huevos en el arroyo coincide con lo informado en el embalse de Itaipú por Susuki y Agostinho (1997). Según estos autores [7] los individuos en reproducción frecuentaban principalmente los pequeños tributarios. Nakatani (1997) señalaba que *Plagioscion squamosissimus* desova en los tributarios y los huevos y larvas son transportados por las corrientes hasta el cuerpo del embalse [8], siendo las regiones de transición entre ambientes lóuticos y lénticos (y próximas a los tributarios) las áreas de crecimiento. La correspondencia entre el ictiopláncton y los parámetros ambientales muestran que las larvas están más influenciadas por la temperatura y la transparencia, mientras que los huevos dependen más de las precipitaciones. Esto permite comprobar que la comunidad ictioplantónica está influenciada por los factores ambientales que deben ser considerados como factores importantes en la distribución de esta comunidad. La cuantificación de los mismos y su análisis en largos períodos de tiempo permiten conocer los rangos de cada factor para un ambiente específico y sus variaciones se traducirían en variaciones en la comunidad biológica.

REFERENCIAS

1. Nakatani, K.; Agostinho, A.; Baumgartner, G.; Bialecki, A.; Vanderlei Sanches, P.; Cavicchioli M.; Simone Pavajelli, A. 2001. *Huevos e larvas de peixes de agua doce. Desenvolvimento e manual de identificaçao*. Maringá. EDUEM, 2001. 365 pp
2. Ponton, D.; Mérioux, S. 2001 Description and Ecology of some early life stages of fishes in the river Sinnamary (French Guiana, South America). *Folia Zool.*, 50 (Monogr.1): 116 pp.
3. Ahlstrom, E.H.; O.P. Ball 1954. Description of eggs and larvae of jack mackerel (*Trachurus symmetricus*) and distribution and abundance of larvae in 1950 and 1951. *Fish. Bull.* 56:209-245
4. Kendall, A.W.; E.H. Ahlstrom; Moser. H.G. 1983. Early life history stages of fishes and their characters. En: *Ontogeny and systematics of fishes*. Special Publication Number 1. American Society of Ichthyologists and Herpetologists p: 11-22.
5. Ter Braak, Cajo J. F (1986) Canonical Correspondence Analysis: A New Eigenvector Technique for Multivariate Direct Gradient Analysis *Ecology*, Vol. 67, No. 5 pp. 1167-1179
6. Gogola, T.M.; Daga, V.S.; Da Silva, P.R.L.; Sanches, P.V. Gubiani, E.A.; Baumgartner, G.; Delariva, R.L. 2010 Spatial and temporal distribution patterns of ichthyoplankton in a region affected by water regulation by dams *Neotropical Ichthyology* 8 (2) 341-249
7. Suzuki, H. I. & A. A. Agostinho. 1997. Reproduçãõ de peixes do reservatório de Segredo. Pp. 163-182. In: Agostinho, A. A. & L. C. Gomes (Eds.). *Reservatório de Segredo*
8. Nakatani, K.; Baumgartner, G.; Cavicchioli, M. 1997b. Ecologia de ovos e larvas de peixes En: *A planície de Inundaçãõ do Alto Ríõ Paraná*. Aspectos físicos, biológicos e socioeconomicos. Vazzoler, A.E.A.M.; Agostinho, A.A.; Hahn, NS. Maringá EDUEM 460 pp



INGENIERÍA y TECNOLOGÍA

COMPARACION DE MÉTODOS PARA LA DETERMINACIÓN DE GLIADINA EN ALIMENTOS LIBRES DE GLUTEN

Chigal, Paola S.; Álvarez, Ignacio; Argüello Beatriz del V.; Milde, Laura B.

Módulo de Bioquímica y Farmacia. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales.
UNaM. Mariano Moreno 1375 (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: paolachigal@gmail.com

Palabras Clave: Celiacía, Gliadina, ELISA directo, Kjeldhal, Alimentos.

La celiacía se define como una intolerancia total y permanente a ciertas fracciones proteicas del gluten del trigo (gliadina), avena, cebada y centeno (TACC). La ingesta de estas proteínas induce, en personas genéticamente predispuestas, una lesión de la mucosa intestinal con graves consecuencias para la salud y desarrollo del individuo. El único tratamiento consiste en llevar una dieta libre de gluten de por vida. Actualmente la determinación de gliadina en alimentos se realiza por métodos enzimoimmunoquímicos, denominados ELISA, en los cuales la primera etapa consiste en la extracción de las mismas con etanol 60% v/v, seguida de su cuantificación. El problema principal ocurre cuando se trabaja con alimentos procesados, ya que las proteínas forman una matriz compleja, se desnaturalizan y se hacen insolubles, por lo que no pueden ser extraídas con etanol y es necesario la combinación de agentes desnaturalizantes y reductores, los cuales preparan a la proteína para ser soluble y extraíble por el método convencional.

El objetivo del presente trabajo fue comparar la capacidad de cuantificación de dos técnicas específicas: una química (Kjeldhal) y otra del tipo enzimoimmunoquímico (ELISA directo, puesta a punto por el equipo de trabajo), tanto en muestras naturales como procesadas.

Las muestras utilizadas como patrones fueron: arroz triturado (muestra natural) y pan elaborado a partir de una premezcla de marca comercial libre de gluten (muestra procesada). En ambos casos, se contaminaron con gliadina de concentración 10 ppm para ELISA (límite máximo de gluten establecido por el Código Alimentario Argentino para productos alimenticios aptos para celíacos), y su equivalente para el método Kjeldahl. Se procedió a la extracción de gliadina con etanol 60% v/v, teniendo en cuenta que, únicamente para las muestras procesadas, se realizó un tratamiento previo con una solución compuesta por Tiocianato de Guanidina 0,5 M y 2-Mercaptoetanol 0,5% v/v, como agentes desnaturalizante y reductor, respectivamente. Luego se cuantificaron mediante los métodos bajo estudio.

Los resultados obtenidos en la cuantificación aplicando ELISA fueron de $44,0 \pm 3,5$ % de recuperación en muestra natural y de $90,0 \pm 5,3$ % en muestra procesada. Estos resultados se compararon con los obtenidos por el método químico, cuyos resultados fueron: $34,2 \pm 1,2$ % para la muestra natural y $94,0 \pm 1,4$ % para la muestra procesada. La diferencia observada en el porcentaje de recuperación en las muestras naturales al realizar un ANOVA ($p=0,0000$), desaparece cuando se utiliza la mezcla de extractantes en las muestras procesadas ($p=0,0832$), posiblemente debido a pérdida de reactividad del anticuerpo, de acuerdo con lo observado por otros investigadores (Doña, V. Tesis doctoral, 2009).

El método ELISA brinda resultados comparables con los obtenidos por Kjeldahl, método de referencia para la cuantificación de proteínas, teniendo en cuenta que esta determinación fue posterior a la extracción selectiva de gliadinas.

EFICIENCIA EN LA EXTRACCIÓN DE GLIADINA EN ALIMENTOS PARA CELÍACOS

Chigal, Paola S., Liotta Domingo J., Argüello Beatríz del V., Milde Laura B.

Módulo de Bioquímica y Farmacia. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales.
UNaM. Mariano Moreno 1375 (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: paolachigal@gmail.com

Palabras Clave: Capacidad de extracción, Celiaquía, Gliadina, ELISA directo, Alimentos.

La celiacía se define como una intolerancia total y permanente a ciertas fracciones proteicas del gluten, llamadas prolaminas, provenientes del trigo, avena, cebada y centeno. El único tratamiento consiste en llevar una dieta libre de gluten de por vida. El Código Alimentario Argentino (cap. XVII, Art. 1383) establece que para aplicar la denominación "alimento libre de gluten" el contenido de gluten no podrá superar 10 ppm (5 ppm de gliadina) y no determina la utilización de un método ELISA específico. La primera etapa en el protocolo de análisis de gluten, consiste en la extracción de prolaminas con etanol 60%, seguido de su cuantificación por ELISA, en muestras de alimentos naturales. El problema ocurre cuando se trabaja con alimentos procesados, ya que las proteínas forman una matriz, se desnaturalizan y se hacen insolubles, y deben ser tratadas previamente para poder ser extraídas para su cuantificación.

El objetivo del trabajo fue evaluar la capacidad de extracción con etanol 60%, de gliadinas en muestras de alimentos procesados, tratados previamente con una mezcla reductora y desnaturalizante propia del grupo de trabajo, para su cuantificación posterior mediante ELISA directo.

Se siguió la metodología y materiales de ELISA empleada en el trabajo de Milde y col. (1999). Se trabajó con una premezcla de marca comercial libre de gluten como muestra patrón, y con el agregado de gliadina en concentración 10 ppm, batidas enérgicamente con los ingredientes necesarios, todos libres de gluten, para formar masas fluidas. Se realizaron 12 repeticiones de ambas muestras; a las mismas se les agregó la solución extractante compuesta por Tiocianato de Guanidina 0,5M y 2-Mercaptoetanol 0,5% en buffer Tris-HCl (pH 7,6), se incubaron durante 40 minutos en baño a 40 °C; luego se procedió a la extracción con etanol 60 % y cuantificación por ELISA directo.

Los resultados obtenidos en las muestras patrón indicaron la ausencia de gliadina (menores a 1 ppm), lo cual señalaría que la metodología aplicada para la cuantificación es correcta ya que estos alimentos son certificadas como libres de gluten. Las muestras evaluadas con agregado de gliadina, presentaron en promedio $90 \pm 5,3$ % de recuperación. Mena y col. (2012) trabajando con muestras de pan, con diferentes soluciones extractantes (compuesta por Tris (2-carboxietil)-fosfina como reductor y N-Laurylsarcosina como desnaturalizante) y metodología de ELISA (Sándwich y Competitivo), obtuvieron porcentajes de recuperación que variaron entre 54 y 112 %.

La mezcla extractante estudiada resultó eficiente como tratamiento previo a la extracción de gliadinas, con valores de porcentaje de recuperación similares a los encontrados en la bibliografía para su detección en muestras procesadas.

MACETAS A PARTIR DE MATERIALES RECICLADOS

Aguerre, Yanina S.; Gavazzo, Graciela B.

Programa de Celulosa y Papel (PROCyP). Instituto de Materiales de Misiones (IMAM).
Unidad Ejecutora del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
(CONICET)-Universidad Nacional de Misiones (UNaM). Félix de Azara 1552. (3300).
Posadas, Misiones, Argentina.
E-mail: yanina_aguerre@yahoo.com.ar

Palabras Clave: papeles de diario, cartón corrugado, aserrín de pino, pulpa moldeada, macetas.

Las altas concentraciones de población en las zonas urbanas y el creciente nivel de desarrollo e industrialización experimentado por la provincia en los últimos años, ha incrementado la producción de residuos urbanos y con ello los focos de contaminación. A esto hay que agregar el progresivo crecimiento de la forestación y la industrialización de la madera en la región, que ha incrementado la generación de residuos forestales. Ante esta realidad se considera la posibilidad y necesidad de desarrollar una estrategia para potenciar el aprovechamiento de una fracción de estos residuos con el fin de dar valor agregado a los mismos, generando nuevos productos, favoreciendo tecnologías limpias, con la consiguiente reducción de la contaminación ambiental.

El objetivo de este estudio fue reutilizar una fracción de materiales lignocelulósicos reciclados, papeles de diario, cartón corrugado y aserrín de pino, para elaborar macetas aptas para el cultivo de plantas, utilizando una tecnología sencilla conocida como moldeado de pulpas.

Estas macetas son ideales para usar en horticultura, jardinería y viveros. Permiten el buen crecimiento de la planta y no necesitan trasplante. En lugar de generar contaminantes los reutiliza y son una alternativa ecológica a recipientes fabricados a base de materiales plásticos contaminantes. A través de esta reutilización, se otorga valor agregado a los mismos. En la Argentina, dado el gran número de provincias agroforestales, la producción de estos recipientes biodegradables presentará una influencia positiva en el sector.

El proceso de moldeado de pulpas es muy utilizado en la elaboración de recipientes, ya que a través de un proceso sencillo se pueden obtener productos de variadas formas y usos. La pulpa moldeada es un material semi-rígido, obtenido a partir de materias primas celulósicas, que se conoce desde hace muchos años a través de su aplicación en bandejas para frutas y en bandejas o estuches para huevos.

Para elaborar las macetas se utilizó un equipo que permite formar moldeados en laboratorio, empleando una matriz de forma piramidal truncada. Siguiendo un diseño experimental tipo mezcla con tres variables, pulpas de papel de diario y cartón corrugado reciclado en proporción 0 a 100% en peso y aserrín de pino tamizado en malla de 3 mm en proporción 0 a 50% en peso, se prepararon suspensiones fibrosas de pulpas puras y en mezclas, totalizando 14 escenarios. Con cada suspensión fibrosa, puesta en agitación continua, se formaron las macetas con el equipo moldeador. Las macetas obtenidas se colocaron en un soporte para secarlas a temperatura ambiente. Posteriormente, se procedió a evaluar la calidad de las mismas. Se determinó gramaje, espesor, densidad de pared y grado de absorción de agua (WRV). Se evaluó la aptitud a través de ensayos de germinación y crecimiento, utilizando semillas de pino, bajo condiciones controladas, en laboratorio y en vivero. Como control se utilizaron macetas tradicionales, de PVC.

La técnica aplicada permitió obtener recipientes de estructura similar a los utilizados normalmente en vivero, de buena calidad, en condiciones aptas para su aplicación en cultivo de plantas.

PROCESAMIENTO ALTERNATIVO DE YERBA MATE: EVALUACIÓN SENSORIAL CON CONSUMIDORES HABITUALES DE MATE (I)

Alegre, Andrea C.; Zárate, María F.; Brumovsky, Tamara N.; Holowaty, Santiago A.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.

Email: saholowaty@fceqyn.unam.edu.ar

Palabras Clave: Yerba Mate, Procesamiento alternativo, evaluación sensorial.

El procesamiento primario de la yerba mate involucra al zapecado, etapa de inactivación enzimática, y el secado posterior. Luego de una molienda gruesa y estacionamiento, etapa donde se produce la maduración del producto, se realiza la molienda fina y envasado. La característica de las primeras dos etapas en los secaderos tradicionales (zapecado y secado) es el contacto con gases de combustión de madera a elevada temperatura para evitar el deterioro enzimático de la hoja verde y reducir el contenido de humedad hasta valores que permitan la estabilidad del producto.

La búsqueda de métodos alternativos de procesamiento surgió con las limitaciones de los mercados que restringieron el ingreso de productos contaminados (procesados) con gases de combustión de leña y de la tendencia a optimizar eficiencias térmicas de proceso. El objetivo del trabajo fue evaluar la aceptación sensorial de yerba mate procesada por métodos alternativos. Se tomaron muestras en industrias que utilizaron el método tradicional de secado, que se utilizaron como referencia a los procesos alternativos.

Se tomaron muestras de yerba mate sin procesar. Se procesaron en planta piloto utilizando el zapecado con agua caliente y luego secado con aire caliente durante tres horas en un secadero de lecho fijo a 100 °C. Luego se realizó una molienda gruesa, se obtuvo aproximadamente 6 kilogramos de yerba mate canchada por cada tipo de procesamiento. Posteriormente se implementó una cámara de estacionamiento acelerado en planta piloto, en condiciones controladas de humedad (55 % HR) y temperatura (60 °C). La yerba mate se colocó en bolsas tipo polipropileno dentro de la cámara, para simular las condiciones de estacionamiento durante 40 días, cada tipo de procesamiento por separado. Luego se realizó una molienda fina, para obtener las muestras destinadas a evaluación. El análisis se realizó sobre el extracto obtenido de una mateada simulada con 50 g de yerba mate y 500 ml de agua a 70°C. Se atemperó en un baño termostático a 55 °C durante 15 minutos hasta la realización de cada test. Se utilizó el test de triángulo en las pruebas sensoriales para establecer si el panel de catadores no entrenados, consumidores habituales de mate entre 20 y 35 años de edad, percibían diferencias entre muestras obtenidas por el método tradicional y las que fueron zapecadas con agua y secadas con aire caliente.

La prueba consistió en presentar tres muestras incógnita en forma de extracto, una diferente y dos iguales, donde el evaluador, a su criterio, pretendió establecer si existen diferencias. Se realizaron 36 experiencias. Se obtuvieron 23 juicios correctos. A partir de las tablas de interpretación estadística para pruebas triangulares para un nivel de significancia de 5 %, el valor necesario de juicios correctos es 18 para afirmar diferencias. Se concluye que los extractos obtenidos con el método tradicional de zapecado con chip y los extractos a partir de yerba mate zapecadas con agua y secada con aire caliente presentan diferencias significativas.

ENSAYO DE TOXICIDAD AGUDA CON SEMILLAS DE LECHUGA DE EXTRACTOS OBTENIDOS DE FRUTOS VERDES DE YERBA MATE

Álvarez, Paula F.; Silva, Carla G.; Scipioni, Griselda P.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300)
Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: gpatriciascipioni@yahoo.com.ar

Palabras Clave: yerba mate, frutos verdes, extracto acuoso, toxicidad, lechuga.

El ensayo de toxicidad con semillas de lechuga (*Lactuca sativa*) permite evaluar los efectos fitotóxicos de compuestos puros o mezclas complejas sobre la germinación y el desarrollo de las plántulas en sus primeros estadios, etapa en la que el efecto adverso de factores externos tiene un gran impacto. Los frutos de yerba mate son bayas pequeñas que se caracterizan por una pulpa escasa. Durante su crecimiento y hasta la maduración se producen cambios en el contenido de sustancias químicas como cafeína, fenoles y otros compuestos hidrosolubles. Su potencial utilización en la producción de abono orgánico podría ampliar su uso, por lo que se hace necesario evaluar la toxicidad de sus extractos.

El objetivo del presente trabajo fue realizar ensayos de toxicidad con semillas de lechuga expuestas a distintas concentraciones de extractos acuosos obtenidos a partir de frutos verdes de yerba mate.

Los frutos utilizados se caracterizaron por presentar un diámetro transversal promedio de 0,522 cm; un diámetro longitudinal promedio de 0,469 cm y una masa promedio de 0,099 g. Los extractos se obtuvieron a partir de una relación de 40g frutos a 200 mL de agua, mediante dos extracciones sucesivas a temperatura de ebullición durante 1 h. Luego de separar el residuo sólido fueron concentrados en evaporador rotatorio hasta aparición de sólidos en suspensión. A continuación, se prepararon diluciones de concentración 0,1%, 1%, 5%, 10% y 15 v/v. Los ensayos de toxicidad se realizaron sembrando 10 semillas de lechuga de la variedad cuatro estaciones del lote que presentó un porcentaje de germinación superior al 90%, en placas de Petri que contenían papel de filtro saturado con las diluciones a ensayar. Las placas se incubaron a una temperatura de $22 \pm 2^\circ\text{C}$ durante 5 días. A continuación se registraron las semillas que presentaron germinación y se midió la elongación de la radícula y del hipocótilo. En paralelo se realizó un ensayo con un control negativo y un control positivo de inhibición utilizando agua destilada y solución de sulfato de zinc respectivamente. Al extracto obtenido se le determinó el contenido de sólidos totales en estufa a $65 \pm 2^\circ\text{C}$ y el contenido de fenoles totales, por espectrofotometría de absorción molecular a una longitud de onda de 765 nm con el reactivo de Folín-Ciocalteu. El patrón utilizando fue ácido clorogénico en un rango de concentraciones de 20 a 100 $\mu\text{g/mL}$.

Los resultados obtenidos indicaron que la concentración efectiva media del extracto, necesaria para inhibir en un 50% la germinación ($\text{CE}_{50\%}$) fue del 12% v/v; la mayor inhibición en la elongación radicular fue del 100% para la dilución 15% v/v y la mayor inhibición del hipocotilo fue del 70% para la misma dilución del extracto. Las soluciones de 0,1 a 1% v/v provocaron un aumento en la longitud del hipocotilo con respecto a la del testigo. El contenido de extracto seco y fenoles totales fue de 12,4 g/100 ml y 1,03 g/100 ml de extracto concentrado respectivamente.

Los resultados sugieren que los frutos podrían utilizarse en cantidades relativamente bajas de modo que la extracción de los compuestos por contacto con agua de riego o de lluvia genere extractos en el rango de concentraciones de 0,1 al 1% que favorecen el crecimiento de las plántulas. En base a esto sería necesario realizar ensayos a escala de vivero.

RESISTENCIA A LA CORROSIÓN DE ACEROS INOXIDABLES AUSTENÍTICOS EN BIODIESEL DE SOJA

Barrientos, Mayla S.; Harms, Federico; Román, Alejandra S.; Méndez, Claudia M.; Ares, Alicia E.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: maylasele@gmail.com.ar

Palabras Clave: Corrosión, Biodiesel, Aceros Inoxidables, Electroquímica.

El biodiesel es un biocombustible obtenido a partir de aceites vegetales a través del proceso de transesterificación, y actualmente es considerado uno de los principales candidatos entre las alternativas combustibles para el reemplazo del diesel de petróleo. El comportamiento frente a la corrosión que presentan los materiales que transportan diesel de petróleo ha sido suficientemente estudiado, pero los estudios sistemáticos de corrosión en biodiesel son aún deficientes en gran medida.

El objetivo del presente trabajo es estudiar comparativamente el comportamiento frente a la corrosión en biodiesel de soja, de dos aceros inoxidables austeníticos: AISI 316 y AISI 304L.

Los electrodos de trabajo de los aceros AISI 316 y AISI 304L se pulieron con papel de CSi hasta una granulometría #1200, se lavaron con agua desionizada y se secaron por flujo de aire natural. Para obtener la solución empleada como medio para los ensayos electroquímicos se utilizó biodiesel de origen industrial producido a partir de aceite de soja. Debido a la alta resistividad del mismo, se realizó una extracción acuosa para obtener la fracción iónica acuosa del biocombustible, que genera el proceso de corrosión.

Se registró la variación del potencial de corrosión E_c para evaluar el comportamiento de los materiales en el tiempo. También se obtuvieron las curvas de polarización potenciodinámica, siguiendo la ASTM G5-87. Se efectuaron también medidas de Espectroscopía de Impedancia Electroquímica (EIS). Para el ajuste de los resultados se utilizó el método de mínimos cuadrados no lineales diseñado por Bouckamp. Para medir las velocidades de corrosión instantáneas se aplicaron dos técnicas electroquímicas, basadas en la ecuación de Stern-Geary, que relaciona la densidad de corriente de corrosión i_{corr} , con la resistencia a la polarización R_p para reacciones sencillas, controladas por la transferencia de carga.

La evolución del potencial de circuito abierto E_c en el tiempo, para los dos aceros AISI estudiados en el extracto de biodiesel, durante un período de tiempo de 8 horas indica que los metales se están pasivando. Las curvas de polarización potenciodinámica obtenidas indican que ambos materiales se pasivan espontáneamente, aunque el acero AISI 316 presenta menores valores de corriente de corrosión.

El comportamiento de los aceros AISI 316 y AISI 304L en biodiesel de soja puede describirse mediante el circuito equivalente de Randles $R_{\Omega}(R_pQ)$. En los diagramas de Nyquist para ambos aceros se observa que, a mayor tiempo de inmersión en el extracto de biodiesel, se evidencia un incremento de la resistencia a la transferencia de carga, lo que indicaría un aumento de la resistencia a la corrosión.

Ambos materiales presentan muy bajas velocidades de corrosión, de alrededor de 1-3 $\mu\text{m/año}$.

Los dos aceros inoxidables estudiados se comportaron de manera similar en el medio estudiado. Las bajas velocidades de corrosión medidas, el amplio rango de pasivación de las curvas de polarización y el aumento de los valores de la resistencia a la corrosión en el tiempo, permiten señalar que los aceros inoxidables AISI 316 y AISI 304L presentan una buena resistencia a la corrosión en biodiesel de soja.

MORINGA OLEÍFERA: APROVECHAMIENTO DEL LEÑO

Benitez, Julieta B.; Vallejos, Maria E.; Area, Maria C.; Felissia, Fernando E.

Programa de Celulosa y Papel - Instituto de Materiales de Misiones (CONICET-UNaM).
Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales, UNaM.
Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: julietabenitez@fceqyn.unam.edu.ar

Palabras Clave: *Moringa oleífera*, biorrefinería, caracterización morfológica.

La *Moringa oleífera* pertenece a la familia de las moringáceas. Es una de las trece especies que existen en el mundo, se caracteriza por su rápido crecimiento y el aporte de nutrientes al suelo de cultivo.

En la última década han aumentado de manera exponencial los estudios sobre este recurso, principalmente en áreas como agricultura y ciencias biológicas, farmacología, toxicología y farmacéutica, como también medicina.

El interés que ha despertado este recurso en Argentina es debido a sus propiedades nutritivas y medicinales. La región óptima para su cultivo abarca la Mesopotamia, la mitad de la superficie de las provincias de Formosa y Chaco, casi toda Santa Fe y gran parte de Buenos Aires. Se cultiva en Paraguay, Brasil y Bolivia, en donde ya se comercializan las hojas y semillas.

Este cultivo puede insertarse en los sistemas silvopastoriles de la provincia de Misiones como una alternativa para mejorar la rentabilidad de la tierra a través de la diversificación de la producción. Su inserción como cultivo forestal brindaría la posibilidad de utilizar las hojas como forraje para alimentación animal y la elaboración de productos de consumo humano, lo cual mejoraría la rentabilidad de los productores y la sustentabilidad de la actividad.

El concepto de Biorrefinería se puede aplicar al leño de este árbol, es decir transformar la biomasa en diferentes productos, y hasta el momento no se han aprovechado los troncos y ramas generados de la cosecha de hojas y vainas de semillas.

En este trabajo se presentan la composición química, la caracterización morfológica y las dimensiones biométricas de las fibras.

Se comprobó que por las características de las fibras, el mismo puede ser utilizado como relleno en la fabricación de papel o en otros productos lignocelulósicos de mayor valor agregado.

Se muestran los esquemas para la separación de las diferentes fracciones mayoritarias del leño: celulosa, hemicelulosa y lignina, y las estrategias para la obtención de glucosa para la fermentación a etanol, de la pulpa para disolver y de nanocelulosa.

VIABILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICA DE DOS ESQUEMAS DE BIORREFINERÍA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR

Clauser, Nicolás M.; Gutierrez, Soledad; Area, María C.; Vallejos, María E.

Instituto de Materiales de Misiones. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales.
UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: nicolas.clauser@gmail.com

Palabras Clave: biorrefinería, análisis técnico-económico, modelado y simulación.

Las biorrefinerías tienen la finalidad de producir combustibles y productos químicos a partir de biomasa. Utilizando eficientemente las materias primas y los procesos, integrando la generación de energía con la fabricación de una amplia gama de productos de alto valor agregado. En la Región NEA, el sector industrial genera volúmenes importantes de desechos como el bagazo de caña de azúcar, aserrín de pino y eucalipto. Estos residuos lignocelulósicos no se aprovechan adecuadamente, y su acumulación contribuye con la contaminación del entorno. Por ello la biomasa lignocelulósica se revela como una fuente importante de materias primas dado su carácter poco contaminante. Su aprovechamiento integral permitirá la obtención de combustibles (bioetanol) y variedad de otros productos, evitando la contaminación del aire producida por la quema, permitiendo además disminuir la presión creciente sobre los recursos naturales generados por el avance de la frontera agrícola.

Actualmente existen dificultades técnicas para implementar el concepto de biorrefinería relacionadas con los métodos de fraccionamiento, las técnicas de separación, entre otras. Con los datos experimentales obtenidos por el grupo de trabajo se realizará el modelado de los diferentes procesos para su posterior simulación. Para la selección de productos se analizó el mercado nacional e internacional y la potencialidad de los productos derivados de cada fracción lignocelulósica. Además, los esquemas tecnológicos que se propongan deben ser viables desde el punto de vista técnico y económico. Con el modelado de los esquemas mediante los balances de masa y energía correspondientes, estimando los consumos y los diferentes costos de equipamiento e insumos, entre otros, se evaluaron económicamente los diferentes procesos mediante la TIR y el VAN. En este trabajo, inicialmente se determinó las condiciones óptimas del proceso de autohidrólisis (tiempo y temperatura) maximizando los beneficios potenciales de la xilosa extraída y el consumo energético del proceso. Se presentan además, dos esquemas tecnológicos para el análisis del aprovechamiento del bagazo de caña de azúcar. En el primer esquema se evaluó el aprovechamiento de la fracción hemicelulósica para producir tres tipos de productos: xilitol, furfural y jarabe de xilosa. Conjuntamente, se evaluaron dos alternativas de uso para la fracción lignocelulósica: (i) producción de energía y (ii) producción de tableros de densidad media (MDF). En el segundo esquema, se evaluó el uso de la fracción hemicelulósica para la producción de xilitol y se estudiaron conjuntamente dos alternativas para el aprovechamiento de la fracción lignocelulósica para producir: (i) etanol y (ii) pellets. Los resultados de estos análisis permiten concluir que existen esquemas prometedores para el aprovechamiento de bagazo de caña de azúcar. En base a los esquemas estudiados, a partir de la fracción hemicelulósica es posible obtener, 93 kg de xilitol, 514 litros de jarabe de xilosa, o 139 litros de furfural por tonelada de bagazo seco, cuyos precios oscilan entre 1 y 20 USD/kg. Si bien los procesos de producción no están consolidados a escala comercial, la rentabilidad podría aumentar considerablemente optimizando las etapas de los diferentes procesos. Particularmente, en las operaciones de pretratamiento y evaporación es necesario realizar un análisis más profundo con el fin de minimizar el consumo energético de estos procesos que representa el mayor porcentaje del consumo global.

EXTRACCIÓN ENZIMÁTICA DE ALBEDO DE LIMÓN CON UNA ENDO-POLIGALACTURONASA DE *WICKERHAMOMYCES ANOMALUS*

Danovich, Claudia L.; Maidana, Silvana A.; Stecker, Adriana V.; Zubreski, Emilce R.; Martos, María A.

Secretaría de Investigación y Posgrado. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina
E-mail: liliana_dan@hotmail.com

Palabras Clave: *Wickerhamomyces anomalus*, poligalacturonasa, pectina.

Wickerhamomyces anomalus, una levadura aislada en la provincia de Misiones, Argentina, produce, al crecer en medio líquido, extractos enzimáticos con actividad poligalacturonasa (endo-PG), esta enzima posee además actividad PPasa provocando la liberación de pectina soluble a partir de protopectina de tejidos vegetales.

El objetivo del presente trabajo fue poner a punto un protocolo de extracción de pectina a partir de albedo de limón, utilizando el extracto enzimático de *W. anomalus*, y evaluar diferentes factores que influyen en el rendimiento del proceso extractivo.

Para la obtención del extracto enzimático, se realizaron cultivos de *W. anomalus* en un biorreactor conteniendo 3 l de un medio de cultivo sintético, compuesto por glucosa, pectina de citrus, sulfato de amonio, otras sales, aminoácidos y vitaminas, con agitación y aireación. El sobrenadante, denominado extracto enzimático (EE) fue conservado a -18 °C hasta su utilización como fuente de enzima. Para la obtención de la materia prima, el albedo obtenido a partir de limones frescos (variedad Eureka), fue escaldado, lavado, secado, molido y tamizado (45 mesh). El proceso de extracción se realizó en frascos erlenmeyers conteniendo el material vegetal (1 g), buffer (20 ml) y el extracto enzimático (20 ml, 51 U/ml), a 40 °C, con agitación, hasta 6 h. La mezcla resultante se centrifugó y el material polimérico del sobrenadante se precipitó con etanol a 5°C (2 h) y se secó hasta peso constante, fue denominado material insoluble en etanol (MIE). Se midió el contenido de ácidos urónicos del MIE, expresados como ácido galacturónico (AGA). Se evaluó el efecto del pH (3,5 y 4,5), la relación sólido/líquido (1/20, 1/40, 1/50 y 1/60 p/v), la temperatura (35, 40, 45 y 50 °C) y el tiempo de extracción (2 a 10 h) sobre el rendimiento del proceso extractivo. Se comparó con los rendimientos de extracción obtenidos mediante un método químico.

El pH y la relación sólido/líquido, influyeron significativamente en los niveles de solubilización de pectina. A pH 4,5 (pH óptimo de la enzima), y con una relación sólido/líquido de 1/50, se obtuvieron rendimientos del 41 % (g de MIE/g de albedo). Al evaluar la extracción a las diferentes temperaturas, en función del tiempo, se observó una disminución en el rendimiento de extracción a partir de las 6 h para todas las temperaturas estudiadas. Los mayores rendimientos se alcanzaron a las 4 h a 40 °C, con una media de 48,6 % (g de MIE/100 g de albedo) y un valor de AGA del 2,80g/l. El rendimiento de extracción por el método químico fue de 24,28 % (g MIE/ 100 g de albedo seco), con una concentración de AGA de 1,0354 (g/l).

Se observó que los rendimientos obtenidos en el presente estudio empleando el extracto enzimático de *W. anomalus* son mayores a los obtenidos por el método químico, lo cual confirma la bondad del proceso enzimático utilizado.

ESTRUCTURA DE LA ALEACIÓN ZA27 SOMETIDA AL PROCESO SIMA EN ESTADO SEMI-SÓLIDO

Desrosin, Wilky; Rosenberger, Mario R.; Rubiolo, Gerardo H.; Schvezov, Carlos E.

Instituto de Materiales de Misiones (IMAM) CONICET-UNaM. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: desrosin.wilky@gmail.com

Palabras Clave: Microestructura de ZA27, Tratamientos térmicos, Semi-Sólido, Método SIMA.

Las aleaciones de Zinc y Aluminio, llamadas ZA, son aleaciones de gran interés industrial debido a las propiedades mecánicas y físicas que poseen. De toda la serie ZA8, ZA12 y ZA27, la más utilizada es la ZA27 en industria aeronáutica y automotriz. Para este trabajo se utilizó el método SIMA: Stress Introduced Melt Activation, que consiste en la deformación de una aleación colada, incorporando tensiones en la estructura dendrítica, la cual mediante un tratamiento térmico que lleva al estado semi-sólido produce la refusión parcial de las dendrita y transformación en una estructura globular. Este trabajo tiene como objetivo el estudio de la microestructura de la aleación ZA27 en diferentes etapas de la colada: no deformadas, deformadas y tratada térmicamente. Las aleaciones ZA27 están compuestas de 73% de Zn (% peso) y 27% de Al, se obtuvieron por fundición de los metales Zinc y Aluminio de pureza comercial, que fueron cortados, pesados y limpiados. Luego se fundieron en un crisol cerámico dentro de una mufla eléctrica (SIMCIC-HORNO) hasta alcanzar 700 °C. La aleación fue mezclada, agitada, colada en molde de cerámica y molde de acero, luego enfriada a temperatura ambiente dentro de una caja con arena. Las probetas antes de ser deformadas en un 20%, fueron pulidas con lijas, luego pasta de diamante y mediante el uso de ácido nítrico diluido en un 4% se reveló la microestructura. Las dendritas primarias, los brazos dendríticos secundarios y los granos antes y después de la deformación fueron medidos. Mediante el uso de la mufla eléctrica se realizaron los tratamientos térmicos a 445°C y 450°C.

Las dendritas primarias de la colada en molde cerámico presentaron un promedio de 290 μm , mientras que aquellas del molde de acero presentaron un promedio de 135 μm , debido a que la colada en molde de acero posee una velocidad de enfriamiento más rápida que el molde de cerámica. La microestructura de la aleación en moldes de cerámicas posee una estructura dos veces mayor que aquella del molde de acero. Después de haber deformado la aleación, con el tratamiento térmico se produce una recristalización, mediante la cual aparecen los primeros granos pequeños que van formando granos más grandes llamados granos primarios. A medida que se incrementa la temperatura de la aleación, dichos granos primarios se agrandan debido a la disolución de la fase interdendrítica, produciendo así la desintegración de la estructura interconectada. A 445 °C se realizó un tratamiento térmico secuencial de 20 min tres veces seguido, en las tres caras de la probeta la microestructura presentó un crecimiento de granos. La fase líquida presentó una disminución a medida que los granos iniciales del primer tratamiento refunden, después de los 20 min los granos y la misma fase presentan un crecimiento. Después de la segunda secuencia de tiempo, los granos se agrandan un poco más y se produce una disminución de la fase alfa debido al crecimiento de la fase líquida, engrosamiento de granos y aparición de poros. Los moldes poseen una influencia importante sobre la microestructura de las coladas. Se recomienda una temperatura mayor que 445 °C para poder obtener estructura mucho más finas con el mismo tiempo de tratamiento térmico.

ESTUDIO DE LA CORROSIÓN EN ALEACIONES COMERCIALES DE BASE ALUMINIO EN ETANOL

Díaz, Daiana J.^a; Kramer, Gustavo R.^{a,b}; Méndez, Claudia M.^{a,b}; Ares, Alicia E.^{a,b}

^aFacultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN), Universidad Nacional de Misiones (UNaM), Félix de Azara 1552, Posadas (3300), Argentina

^bIMAM (CONICET-UNaM)

E-mail: daianajenniferdiaz@gmail.com

Palabras clave: bioetanol, corrosión, aleaciones base aluminio.

El potencial agotamiento de los recursos petroleros, la inestabilidad de los precios del crudo y el impacto ambiental que genera la utilización de fuentes de energías no renovables, hacen de la búsqueda de alternativas energéticas un tema de trascendental importancia en la actualidad. Las bioenergías representan una fuente potencial de energía limpia y sustentable, que es capaz de brindar una posible solución a la crisis energética. El bioetanol es un biocombustible de origen vegetal obtenido de la fermentación de productos que contienen azúcares, y es utilizado para el corte o reemplazo de las naftas derivadas de petróleo.

Con la sanción de la Ley nacional de Biocombustibles Nº 26.093, en Argentina, se ha promovido el desarrollo de energías alternativas amigables con el medio ambiente; y en consecuencia se promueve a la investigación de materiales para su aplicación industrial. Las aleaciones de base Aluminio son ampliamente utilizadas en la industria del transporte por su baja densidad y alta dureza, además de su resistencia mecánica y conductividad térmica.

El presente trabajo pretende evaluar la resistencia a la corrosión de aleaciones comerciales de base Aluminio Al99; Al6063 y Al1050 mediante un ensayo de inmersión ejecutado según la norma ASTM G31, en medio corrosivo compuesto por bioetanol de producción regional.

Los resultados obtenidos demuestran la formación de corrosión localizada, precisamente en forma de picado en la superficie de las probetas sometidas al medio corrosivo durante 21 días. De acuerdo al análisis realizado según lo establecido en la Norma ASTM G46, se determinó que la aleación Al6063 presenta mayor densidad de pits en la superficie expuesta al medio, mientras que en el caso de las aleaciones Al99 y Al 1050, se observó menor densidad de pits pero mayor diámetro y profundidad de los mismos, representando estos resultados distintas alternativas para el criterio de selección de materiales.

OBTENCIÓN DE ÁCIDOS CARBOXÍLICOS A PARTIR DE ASERRÍN DE PINO

Domínguez, Juan M.; Vallejos, María E.; Felissia, Fernando E.

Programa de Celulosa y Papel (PROCYP), Instituto de Materiales de Misiones (IMAM),
(CONICET-UNaM). Félix de Azara 1552 (3300) Posadas, Misiones, Argentina.

E-mail: juansodominguez@gmail.com

Palabras Clave: biorrefinería, residuos forestoindustriales, aserrín de pino, ácidos carboxílicos, hemicelulosas.

El aserrín de pino es uno de los residuos forestales más importantes de la región NEA. Las hexosas presentes en las hemicelulosas de coníferas poseen una estructura que las hace interesantes como precursores para una amplia gama de sustancias químicas tales como ácidos orgánicos (ácido levulínico y ácido láctico) y compuestos furánicos (5-hidroximetilfurfural y 2,5-dimetilfurano). El aprovechamiento de estos azúcares mediante su conversión a ácidos carboxílicos, permitiría reemplazar a aquellos que actualmente derivan de la petroquímica, una alternativa basada en la aplicación del concepto de biorrefinería.

Los ácido levulínico y láctico poseen gran potencial, debido a que sirven como material de partida para la obtención de un gran número de derivados. El ácido levulínico puede ser utilizado para la elaboración de varios productos químicos orgánicos de alto valor: polímeros (reemplazando a los ftalatos como plastificante en la fabricación de PVC), resinas, perfumería y saborizantes (γ -valerolactona), pesticidas (ácido δ -amino levulínico (δ -ALA) y ácido difenólico (DPA)) y aditivos para combustible (metiltetrahidrofurano (MTHF), etil levulinato, valerolactona) con numerosas aplicaciones industriales potenciales, mientras que el ácido láctico y sus derivados se usan principalmente en alimentos (como aditivo, saborizante, conservante, para disminuir el pH en bebidas), polímeros, e industria farmacéutica (desinfectante, queratolítico, producción de lactatos solubles a partir de ingredientes activos insolubles). El ácido láctico es también precursor del ácido poliláctico (PLA) como plástico biodegradable siendo una buena opción para sustituir a los plásticos convencionales. Ambos ácidos cuentan con un gran mercado que se encuentra en plena expansión debido a sus atractivas y valiosas propiedades multifuncionales.

El objetivo de este trabajo es obtener ácidos carboxílicos a partir de azúcares de hemicelulosas, obtenidas por pretratamiento de hidrólisis ácida de aserrín de pino (variedades *elliottii* y *taeda*).

El aserrín de pino fue sometido a un fraccionamiento alcalino y ácido para extraer secuencialmente los extractivos y las hemicelulosas. El licor conteniendo la fracción de hemicelulosas fue neutralizado utilizando hidróxido de bario. Posteriormente se centrifugó y concentró el licor neutralizado. En base a la bibliografía se establecieron las condiciones preliminares de los ensayos utilizando H_2SO_4 como catalizador, utilizando las variables, temperatura, tiempo, concentración de ácido y de azúcares.

La composición química del licor proveniente de la etapa ácida, condiciones de tratamiento óptimas en cuanto a la extracción de hemicelulosas, aplicada luego del pretratamiento alcalino del aserrín de pino fue la siguiente: glucosa 2,12 g/L, xilosa 4,88 g/L, galactosa 2,32 g/L, arabinosa 1,34 g/L, manosa 5,52 g/L, HMF 0,06 g/L, y furfural 0,13 g/L.

Esta fracción rica en hexosas (9,96 g/L) y pentosas (6,23 g/L) es una corriente de procesos apta para la obtención de ácidos carboxílicos, además contribuirá a mejorar la rentabilidad de los procesos y disminuir la carga contaminante de sus efluentes.

OXIDACIÓN DE LIGNINA KRAFT DE PINO PARA LA OBTENCIÓN DE VAINILLINA UTILIZANDO UN REACTOR CON RECIRCULACIÓN

Dos Santos, Ricardo J.; Vallejos, María E.; Felissia, Fernando E.

Programa de Celulosa y Papel (PROCYP). Instituto de Materiales de Misiones (IMAM).
Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN – UnaM).
Félix de Azara 1552 (CP: 3300). Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: dossantosjavier@gmail.com

Palabras Clave: Vainillina, Lignina Kraft, Pino, Oxidación con Oxígeno.

La vainilla es una de las sustancias más importantes en toda la industria de aromatizantes y saborizantes, cuyo principal componente es la vainillina (4-hidroxi-3-metoxibenzaldehído). Hoy en día, se la obtiene sintéticamente a partir del guayacol (derivado del petróleo) o a partir de lignosulfonatos (lignina proveniente del proceso al sulfito) con niveles de producción de 11.500 T/año y 3.500 T/año, respectivamente.

La lignina es el segundo polímero más abundante en la naturaleza después de la celulosa, por lo que representa una materia prima renovable muy interesante a la hora de pensar en reemplazar derivados del petróleo. El proceso químico de producción de fibras celulósicas se basa en la disolución de una cantidad suficiente de lignina para liberar las fibras. El pulpado Kraft es el proceso predominante en el mundo: en éste, la lignina se disuelve y al final del pulpado se separa junto con el "licor negro", el cual es concentrado y quemado para producir energía y recuperar los químicos de cocción. La recuperación de una fracción de lignina para obtener productos de alto valor puede ser una alternativa económica muy interesante. Además, permite disminuir la carga sobre los quemadores, que suelen ser el cuello de botella del proceso, y de este modo aumentar la producción. El incremento sostenido del precio del crudo en los últimos años y la aplicación de ciertas políticas ambientales, ha generado una tendencia hacia la obtención de productos a partir de fuentes renovables. La vainillina obtenida a partir de lignina tiene una huella de carbono un 90% menor que la que proviene del guayacol. El objetivo de este trabajo fue obtener vainillina a partir de lignina precipitada de licor negro Kraft de pino. Para ello se utilizó un diseño factorial (2^4) donde se estudió el efecto de la presión parcial de oxígeno (2 – 4 kg/cm²), la temperatura (130 – 150°C), el tiempo de reacción (20 – 40 min) y la presencia o no de catalizador (mezcla de CuSO₄ y Fe₂(SO₄)₃) sobre el rendimiento de vainillina y ácido vainílico. Las experiencias se realizaron en un reactor MK adaptado, con sistema de recirculación y aspersion de líquidos, utilizando un litro de solución de NaOH 2M y 60 g de lignina. Durante la reacción de oxidación de la lignina se tomaron muestras de líquido a diferentes tiempos (entre 0 y 200 minutos) para su análisis. La cuantificación de los productos de oxidación de la lignina se realizó mediante cromatografía líquida (HPLC).

Se concluyó que los únicos factores estadísticamente significativos (Nivel de Confianza del 95%) para las condiciones estudiadas fueron la temperatura, la presión parcial de oxígeno y el tiempo, todos con un efecto positivo sobre la concentración de vainillina y el ácido vainílico cuando se produce un incremento en las variables mencionadas. Siguiendo la evolución de la concentración de vainillina con el tiempo, se observó que la presencia de catalizador tiene un efecto favorable a tiempos mayores. Como se esperaba, las condiciones más agresivas de presión y temperatura producen concentraciones máximas de vainillina en tiempos menores (60 y 40 minutos para la reacción con y sin catalizador respectivamente) que las condiciones más suaves (180 minutos para la reacción catalizada). Los rendimientos máximos de vainillina variaron entre 1,65 y 1,83% sobre lignina Klason, que representan entre 40 y 45% de la vainillina obtenida mediante la oxidación analítica con nitrobenzeno. En todas las experiencias, la presencia de catalizador produjo un incremento en el valor máximo de vainillina obtenido, el cual superó entre 18 y 37% a las experiencias no catalizadas.

OBTENCIÓN DE NANOFIBRAS DE CELULOSA A PARTIR DE ASERRIN DE PINO

Ehman, Nanci V.^{a,b}; Tarrés, Quim^c; Vallejos, María E.^{a,b}; Felissia, Fernando E.^a; Area, Maria C.^{a,b}; Mutje, Pere^c

- a. Programa de Celulosa y Papel. Instituto de Materiales de Misiones, IMAM (UNaM,- CONICET). Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
- b. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Av. Rivadavia 1917 CABA, Argentina.
- c. LEPAMAP Research Group. Universidad de Girona. C/ María Aurelia Company, 61, 17071-Girona, España.
E-mail: nanciehman@gmail.com

Palabras Clave: nanofibras, aserrín de pino, biorrefinería.

Las biorrefinerías lignocelulósicas ofrecen numerosas alternativas para la utilización de residuos biomásicos presentes en aserraderos de la provincia de Misiones, otorgando valor agregado a los desechos como el aserrín de pino, y posibilitando el remplazo de derivados del petróleo. Uno de los productos de alto valor que es posible generar en estos establecimientos de aprovechamiento integral son las nanofibras de celulosa.

El objetivo del presente trabajo es la obtención de nanofibras de celulosa a partir de aserrín de pino pretratado empleando una combinación de métodos oxidativos y acción mecánica.

El material deslignificado fue purificado utilizando una secuencia oxígeno-ozono y posteriormente tratado con tres niveles de concentración de NaClO en una reacción de oxidación TEMPO (5 mmoles, 10 mmoles y 15 mmoles, todos los valores medidos sobre pulpa seca). Cada una de las pulpas obtenidas fue homogenizada.

La caracterización de los productos obtenidos consistió en la medida del grado de polimerización, tasa de carboxilos, demanda catiónica, energía aplicada durante la homogenización y rendimiento de nanofibras. Finalmente, se estimó el diámetro de las nanofibras y la superficie específica.

Los resultados obtenidos indicaron un mayor rendimiento de nanofibras para el material tratado con mayor concentración de NaClO en la reacción TEMPO lográndose un rendimiento del 94,4% a diferencia de 89,7% y 88,8% de las reacciones con 10 mmoles y 5 mmoles respectivamente.

En cuanto a la energía requerida para homogenizar la suspensión de nanofibras, se pudo observar que la reacción de 15 mmoles presentó el menor consumo.

Tanto la demanda catiónica, como la tasa de carboxilos y el grado de polimerización resultaron en valores más elevados para la pulpa tratada con el más alto nivel de concentración de NaClO en la reacción TEMPO y se obtuvieron valores de 1938 $\mu\text{eq/g}$, 1038 $\mu\text{mol/g}$ y 150 respectivamente.

En cuanto a la superficie específica, los valores obtenidos fueron de 340,4 m^2/g para el material tratado con 5 mmoles; 397,9 m^2/g para el tratado con 10 mmoles y 438,3 m^2/g con 15 mmoles.

Finalmente, el menor diámetro de nanofibras correspondió a la pulpa tratada con la mayor cantidad de reactivos durante la reacción TEMPO, alcanzándose un valor de 5,7 nanómetros.

Estas nanofibras podrían ser utilizadas como aditivos en masa o aplicados superficialmente en papeles de fibra corta para la modificar propiedades de resistencia en seco y porosidad; preparación de aerogeles utilizando técnicas de liofilización y como material componente en la preparación de nanocompuestos.

IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED NEURONAL DE KOHONEN PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA DEL VIAJANTE DE COMERCIO

Feltan, Corina M.; Caballero, Aldo L.

Departamento de Física. Facultad de Ingeniería. FI-UNaM-. Universidad Nacional de Misiones. J. M. de Rosas 323
E-mail: fisica@fio.unam.edu.ar

Palabras Clave: Redes neuronales, Red de Kohonen, TSP, Optimización

El problema del viajante de comercio o también conocido como *Travelling Salesman Problem* (TSP), es un clásico tópico a estudiar en problemas de optimización dado su carácter de alta complejidad de solución. El problema es muy simple, consiste en recorrer un número determinado de ciudades N , partiendo de una ciudad inicial, pasando sólo una vez por cada ciudad y regresando a la de partida. La solución para encontrar la ruta más corta, si se tiene un número considerable de ciudades es inversamente proporcional a la sencillez del mismo.

Este problema fue planteado en la década de 30 y hasta la fecha no se ha encontrado la solución general. La solución se vuelve compleja ya que el número de recorridos posibles es $(N-1)!/2$ y se va incrementando en forma factorial al aumentar N si se trata de encontrar la solución por búsqueda ciega.

Al utilizar redes neuronales para resolver este problema no se necesita contar con una función objetivo a minimizar.

En este trabajo se implementa una red de Kohonen o autoasociativa para su solución. La misma fue programada y entrenada utilizando el software Matlab. El modelo del mapa característico de Kohonen consiste en una red neuronal de dos capas, una llamada de "entrada" y otra de "competición" o "salida". La capa de entrada estimulada pasa la información de las coordenadas (x_i, y_i) de la ciudad a la capa siguiente, tiene las mismas dimensiones que el estímulo y es excitada por el mismo. El estímulo se propaga por la red y la neurona ganadora será la que posea la menor distancia Euclídea. Para determinar la vecindad de la neurona ganadora se utiliza una función de vecindad variable con un radio de vecindad decreciente en el tiempo, de manera que converja sólo a la ganadora en las últimas iteraciones.

Se entrenó la red para recorrer 500 ciudades y se empleó el doble de neuronas que de ciudades para asegurar que se halle un camino válido. Se entrenó la red con diferentes valores de tasa de aprendizaje. Se observa que al aplicar el algoritmo propuesto siempre se llega a una solución, que no siempre es la óptima porque el método no la garantiza. Una desventaja del método es que el costo computacional se incrementa con el número de ciudades consideradas.

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE PRODUCCIÓN DE BIOETANOL LIGNOCELULÓSICO DE LA PROVINCIA DE CORRIENTES

González, Gustavo M. (1); Sosa, María A. (2); Sosa, Milton E. (1); Posluszny, José A. (1)

(1) Centro de Estudios de Energía para el Desarrollo (CEED). Universidad Nacional de Misiones. UNaM. Ruta 12 km 7½. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.

(2) Instituto Biotecnología de Misiones (INBIOMIS). Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Ruta 12 km 7 y ½. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: gonzalez.gustavo@unir.unam.edu.ar

Palabras Clave: Bioetanol, Eucalipto, Energía, Residuos forestales.

La biomasa lignocelulósica constituye la mayor fuente de energía renovable en el mundo y es, además, un recurso ampliamente aprovechable debido a su ubicuidad, disponibilidad y su carácter poco contaminante. La producción de bioetanol lignocelulósico resulta muy atractiva en la actualidad debido a los diversos productos y subproductos de gran valor de mercado que se pueden obtener en una biorrefinería. De la biomasa forestal existente en la región NEA, el eucalipto es la materia prima lignocelulósica de excelencia para la producción alcoholera. Dado su bajo contenido de lignina, tiene un mayor porcentaje de celulosas y hemicelulosas hidrolizables aptas para su conversión a azúcares fermentables. A nivel nacional, la provincia de Corrientes es el principal productor de Eucalipto Rosado (*Eucaliptus Grandis*). La disponibilidad potencial de los residuos de forestales viene dada por la gran capacidad aserradora de la provincia, la baja competitividad de industrias por la demanda de estos residuos y los elevados costos de envío a zonas de mayor demanda. Así, se vislumbra un escenario muy prometedor, con materia prima de excelencia en cantidades abundantes que actualmente no se aprovechan, y se prevé una oportunidad para la producción viable y sustentable de bioetanol de segunda generación.

El objetivo de este trabajo consiste en evaluar el potencial bioenergético de la provincia de Corrientes, para la producción de bioetanol de segunda generación, a partir de *Eucaliptus Grandis*.

Para cumplir con dicho objetivo, se obtiene un volumen teórico de bioetanol a partir de datos de disponibilidad de materia prima, fracción estimada de residuos y rendimientos teóricos de sacarificación y fermentación, para la conformación final de mapas ilustrativos que muestran el potencial de cada uno de los departamentos. La materia prima potencialmente disponible se estimó a partir de información censal de fuentes oficiales e información técnica de la proporción de residuos aprovechables por rollizo de eucalipto. Por otra parte, a partir de datos bibliográficos sobre los rendimientos de sacarificación y fermentación, se estimó el volumen teórico de producción de bioetanol para cada departamento de la provincia. Finalmente, con los resultados obtenidos, se elaboró un mapa ilustrativo que permite la rápida visualización de los sectores más y menos atractivos para la producción del biocombustible en cuestión. Los valores muestran que la provincia de Corrientes puede producir en la actualidad un volumen aproximado de 126.000 m³/año de etanol, a partir de 241.500 tn/año de residuos de eucalipto. El departamento que más potencial presentó fue Paso de los Libres, seguido por Santo Tomé e Ituzaingó. El volumen total estimado para la provincia equivaldría aproximadamente al 72% de la demanda de bioetanol reportada en la Argentina en el año 2014. Los resultados obtenidos evidencian la gran capacidad presentada por la provincia de Corrientes para la generación de bioetanol lignocelulósico para combustibles. Reuniendo condiciones únicas a nivel nacional para la producción concentrada y sostenible a partir de residuos lignocelulósicos, y evitando la necesidad de competir con tierras para cultivos alimenticios.

SUELOS MISIONEROS CON APTITUDES PARA LA PRODUCCIÓN DE CULTIVOS ENERGÉTICOS REGIONALES

González, Gustavo M. (1); Sosa, María A. (2); Sosa, Milton E.(1); Posluszny, José A.(1)

(1) Centro de Estudios de Energía para el Desarrollo (CEED). Universidad Nacional de Misiones. UNaM. Ruta 12 km 7½. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.

(2) Instituto Biotecnología de Misiones (INBIOMIS). Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Ruta 12 km 7 y ½. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: gonzalez.gustavo@unir.unam.edu.ar

Palabras Clave: superficie cultivable, Misiones, bioetanol, cultivos bioenergéticos

La provincia de Misiones produce actualmente tres cultivos bioenergéticos de gran interés: caña de azúcar, maíz y mandioca. La superficie misionera cuenta con una variada gama de suelos que se diferencian entre sí por sus características fisicoquímicas. De acuerdo a su edafología, el Ministerio de Ecología informa de doce tipos de suelos en toda la provincia, once de éstos aptos para la actividad agrícola. Por otra parte, el INTA proporciona datos actualizados de la calidad de los suelos de todo el territorio nacional para la producción primaria de diferentes cultivos. Al analizar estos datos, se observa que los suelos aptos para el cultivo de maíz en Misiones, también lo son para caña de azúcar y/o mandioca, y viceversa. Esto indica que cuando la calidad del suelo es apta para uno de estos cultivos, también lo es para los otros dos. Los cultivos mencionados tienen la ventaja de presentar buenos rendimientos en los suelos misioneros y no interferir con el equilibrio ecológico de la región. De esta manera, la disponibilidad de superficies representa una gran oportunidad para la producción industrial destinada, entre muchas otras actividades, a la elaboración de biocombustibles como el bioetanol.

Los objetivos de este trabajo incluyen: i) Relevar y contabilizar las hectáreas disponibles y aptas para la producción de cultivos energéticos (maíz, mandioca y caña de azúcar) en la provincia de Misiones, ii) Elaborar un mapa ilustrativo que muestre estas superficies que están disponibles y aquellas que no lo están y iii) Obtener un volumen potencial de producción de bioetanol a partir de las superficies contabilizadas, los rendimientos para cada cultivo (Tn/ha) y los datos de conversión estequiométricos.

Para cumplir con los objetivos planteados, se contabilizaron las superficies provinciales que resultan aptas para cultivos y que a la vez están disponibles en la actualidad. Para ello, se sumaron aquellas superficies con suelos edafológicamente aptos para la actividad agrícola y se restaron aquellos no viables debido a zonificación urbana, reservas ecológicas y áreas naturales protegidas. Contabilizada esta superficie, se observó cuáles de estos suelos resultaron aptos para el cultivo de maíz, mandioca y/o caña de azúcar a través del sistema georreferenciado del INTA. Se cruzaron dichos datos para contrastar cuáles zonas cumplieron con ambos requerimientos y se obtuvo la superficie apta total. A partir de este valor, se estimó un volumen representativo del bioetanol que podría ser producido (a partir de cada uno de los cultivos mencionados).

Los resultados obtenidos indican que la provincia de Misiones posee una superficie total dividida en 1.921.144 hectáreas aptas para el cultivo de maíz, caña de azúcar y/o mandioca; y 1.058.956 hectáreas no aptas. La cosecha estimada de dichos cultivos en la superficie fértil calculada equivaldría a un total de 2.785.659 m³ de bioetanol de maíz, 14.927.289 m³ de bioetanol de caña de azúcar y 9.279.126 m³ de bioetanol de mandioca. Los resultados revelan una gran superficie aprovechable para la producción a gran escala de maíz, mandioca y/o caña. Así también, se evidencia que la provincia de Misiones dispone de buenos suelos con características destacables para los cultivos analizados en este trabajo, las cuales pueden convertirla en un gran actor para la producción bioenergética a nivel nacional.

ESTUDIO PRELIMINAR DEL TIEMPO DE COCCIÓN ÓPTIMO EN FIDEOS LIBRES DE GLUTEN

González, Karina G.; Butkowski, Antonella V.; Chiola, María O.; Cabrera Milde, Ramiro; Milde, Laura B.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: antobut2210@gmail.com

Palabras Clave: pastas, cocción, evaluación sensorial, libre de gluten.

La pasta es un alimento popular debido a su atractivo sensorial, versatilidad, bajo costo, facilidad de preparación y excelente estabilidad durante almacenamiento. El trigo es el cereal más adecuado para la elaboración de la pasta, debido a que el gluten presente en el mismo, le otorga características reológicas y sensoriales deseadas. Por lo tanto, la obtención de pastas libres de gluten que posean características similares a las producidas tradicionalmente, presenta un reto en la obtención de productos con buenas características sensoriales. El atractivo sensorial de un producto alimenticio está determinado por la apariencia, textura y sabor; estas propiedades han recibido mayor esfuerzo de investigación en pastas, debido a la importancia para su aceptación por parte del consumidor.

El objetivo del presente trabajo fue realizar un estudio preliminar, para determinar el tiempo óptimo de cocción de pastas libres de gluten, a través de evaluación sensorial.

Los fideos se elaboraron de manera artesanal a partir de una formulación libre de gluten, compuesta por: fécula de mandioca y harina de maíz en proporción 4:1, huevo (12 %), leche (5 %), margarina (6 %) y sal (0,6 %). Se amasaron con agregado de agua hasta formar una masa homogénea, para el laminado y corte. Se evaluó el tiempo de cocción de la pasta mediante la cocción de fideos en agua hirviendo, con el agregado de sal y aceite. Los tiempos considerados fueron 2, 5 y 8 minutos y se buscó el tiempo óptimo, que corresponde a la desaparición del núcleo opaco del fideo cuando es apretado entre dos placas de vidrio. La evaluación sensorial se llevó a cabo con 5 jueces entrenados. Los parámetros evaluados fueron: *adhesividad* y *masticabilidad* en 3 categorías (alta, regular y baja) y *dureza* en 3 niveles (duro, firme y blando). La planilla termina con el ítem "observaciones". Los resultados del análisis sensorial se procesaron en una planilla de cálculo de Excel y se agruparon en dos categorías, aceptable y no aceptable. Como aceptable, para *adhesividad* y *masticabilidad* se consideró la característica "baja" y para dureza "firme".

Se observó que a los 2 y 8 minutos de cocción, la pasta presentó la misma adhesividad; la categoría "baja" buscada se obtuvo a los 5 minutos de cocción. Analizando la masticabilidad, a los 2 minutos se detectó "alta", a los 5 minutos "regular" y el valor "bajo" buscado, se declaró a los 8 minutos. Evaluando el parámetro de dureza, a los 2 minutos la pasta el nivel obtenido fue "duro" mientras que a los 8 minutos evaluados, perdió consistencia, se volvió blanda y pegajosa, lo que indicaría que la misma se pasó de cocción; observaciones declaradas por algunos de los jueces.

Se concluye que los parámetros analizados para los fideos libres de gluten mediante análisis sensorial, con el rango de tiempo utilizado, no presentan las condiciones aceptables para determinar el tiempo óptimo de cocción, motivo por el cual se disminuirá el rango de tiempo de estudio.

INFLUENCIA DEL TIPO DE ACEITE DE FRITURA SOBRE EL COLOR DE SNACKS DE MANDIOCA

Hase, Sandra L.; Linares, Andrés R.; Blanco, Martín

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300)
Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: sandra.hase2011@gmail.com

Palabras Clave: color, fritura, mandioca

El color es el parámetro de calidad más significativo y crítico en la aceptación de un snack. Conocer la cinética de cambio permite predecir condiciones para la óptima apariencia del producto. El tipo de aceite, la temperatura y el tiempo controlan los cambios de color. El objetivo del estudio es conocer la cinética de cambio de color de snacks de mandioca durante la fritura por inmersión para diferentes aceites y temperaturas de procesamiento.

Snacks de mandioca en forma de bastones se obtuvieron, por triplicado, a partir de puré de raíces de variedad Rocha, extrudidos en orificios de 6 mm de \varnothing , fritos por inmersión, en una relación snacks/aceite de 0,2% P/V, entre 60 y 360 s. La temperatura de fritura (150°C, 170°C ó 190°C) fue medida con una termocupla Testo tipo K. Se utilizó aceite de girasol "AG" y aceite de girasol de alto oleico "AGAO". El color fue medido en un colorímetro HunterLab D25-9 y evaluado con los parámetros CIELAB: L (luminosidad), a y b (componentes cromáticos), ΔE (la diferencia de color total CIELAB) y ΔC (Chroma: intensidad del color) escaneadas en ocho diferentes localizaciones. Los cambios se ajustaron a un modelo cinético de primer orden (L, a, ΔE y ΔC) y orden cero (b), con buenos coeficientes de correlación ($r^2 > 0,800$).

Los extrudidos son de color claro. La temperatura y tipo de aceite influyen significativamente ($P < 0,05$) en los parámetros estudiados. El valor inicial del cambio de luminosidad ($\Delta L=0$) disminuye con el tiempo hasta valores de -32 a -58 a los 360 s, dependiendo del aceite y la temperatura. La fritura en AGAO resultó en productos con luminosidad más baja que los fritos en AG, siendo conveniente utilizar AGAO con cortos tiempos para obtener snacks más claros. El valor inicial del cambio de rojo ($\Delta a=0$) aumenta con el tiempo desde 8 hasta 57 al alcanzar los 360 s, dependiendo del aceite y la temperatura, siendo mayor a mayor temperatura y con AGAO. El rojo no es deseable en snacks. El valor inicial del cambio de amarillo ($\Delta b=0$) aumenta los primeros 60 s y luego disminuye, dependiendo del aceite y la temperatura, siendo menor a mayor temperatura y en AGAO. El amarillo se prefiere en productos fritos relacionado a la superficie dorada característica. El índice Chroma (ΔC), (saturación de color), combina rojo y amarillo e indica cambio de color. El valor inicial del cambio del índice Chroma ($\Delta C=0$) aumenta con el tiempo y en AG varía exponencialmente hasta valores constantes, entre 10 y 17, después de 60 s; en tanto que en AGAO la variación es lineal. Un cambio favorable de este parámetro en los snacks de mandioca es de 17. La diferencia de color total (ΔE), aumenta con el tiempo, en AG tiende a ser constante con valores de 33 (150°C), 42 (170°C) y 53 (190°C), después de 240 s. Con AGAO, a bajas temperaturas, ΔE tiene valores más bajos, a altas temperaturas (190°C) su valor aumenta a 67 durante 180 s y permanece constante. Según estos datos podemos concluir que: la temperatura, tipo de aceite y tiempo influyen significativamente sobre el color. La cinética de color (L, a, ΔC y ΔE) puede describirse por modelos empíricos de primer orden. Los snacks de mandioca con mejor luminosidad, menor rojo y mayor amarillo, con valores adecuados de ΔC y ΔE , se obtendrían con AGAO a 170°C durante 150 s.

EFICIENCIA FOTOCATALÍTICA DE RECUBRIMIENTOS ANÓDICOS NANOTUBULARES DE TiO₂ DE TERCERA GENERACIÓN

Henrikson, Edgard R.¹; Vera, María L.¹; Traid, Hernán D.¹; Ares, Alicia E.¹; Litter, Marta I.²

¹ Instituto de Materiales de Misiones, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Universidad Nacional de Misiones, Posadas, Misiones, Argentina. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones, Argentina.

² Gerencia Química, Centro Atómico Constituyentes, Comisión Nacional de Energía Atómica. Av. Gral. Paz 1499. (1650) San Martín, Buenos Aires, Argentina.
E-mail: henriksonedgard@gmail.com

Palabras Clave: oxidación anódica, dióxido de titanio, nanotubos, fotocatalisis heterogénea.

El TiO₂ es un semiconductor ampliamente utilizado en el proceso de fotocatalisis heterogénea para la descontaminación de aguas. Generalmente, se utiliza el TiO₂ suspendido en el fluido contaminado. Sin embargo, el uso de TiO₂ nanoparticulado implica la necesidad de incorporar una costosa etapa de separación y recuperación del catalizador. Esta etapa puede eliminarse inmovilizando TiO₂ sobre soportes. Uno de los métodos más promisorios y simples para obtener recubrimientos de TiO₂ es la oxidación anódica. Diversos estudios indican que las estructuras ordenadas de nanotubos, mejoran las propiedades fotocatalíticas del material con respecto a otras morfologías de TiO₂. El objetivo del presente trabajo es fabricar recubrimientos nanotubulares de TiO₂ y evaluar su eficiencia como fotocatalizadores.

Los recubrimientos de TiO₂ se sintetizaron mediante oxidación anódica empleando una solución de 0,6% p/p de fluoruro de amonio y 3,5% p/p de agua en etilenglicol como electrolito, en la cual se sumergieron el titanio como ánodo y platino como cátodo. Se hizo circular corriente continua a voltajes constantes de 20 V a 60 V durante 2 h. Luego, se realizaron tratamientos térmicos de 2 h a 450 °C. La morfología de los recubrimientos se observó mediante microscopía electrónica de barrido y las fases cristalinas se determinaron por difracción de rayos X con incidencia rasante de 1°. La actividad fotocatalítica se evaluó utilizando como contaminante modelo una solución de dicromato de potasio con ácido etilendiaminotetracético (EDTA), en una relación de concentraciones molares [EDTA]/[Cr(VI)] de 1,25 a pH 2 en la que se sumergió el fotocatalizador soportado. El sistema se irradió con luz UV durante 5 h y los cambios de concentración del Cr(VI) se siguió mediante la técnica espectrofotométrica de la difenilcarbocida (DFC), midiendo la absorbancia del producto formado entre el Cr(VI) y la DFC a 540 nm. Tanto el diámetro de los nanotubos como el espesor promedio de la pared aumentaron linealmente con el voltaje de oxidación. El diámetro interior aumentó desde 40 nm a 97 nm, mientras el espesor de pared aumentó de 14 nm a 21 nm. En cuanto a la estructura cristalina, los recubrimientos resultaron amorfos previamente al tratamiento térmico, y cristalinos en fase anatasa, luego del mismo.

Al evaluar la actividad fotocatalítica de los recubrimientos de TiO₂, en todos los casos se obtuvo un porcentaje de reducción de Cr(VI) del 100% en 5 h de irradiación, por encima del obtenido por fotólisis simple (en ausencia de TiO₂) (57%). Con el óxido crecido a 60 V sin tratamiento térmico posterior se produjo una transformación total del Cr(VI) a las 5 h. Con el óxido crecido en las mismas condiciones pero con tratamiento térmico se registró una transformación total del contaminante a las 2 h, indicando la importancia de la cristalinidad del material en la velocidad de la reacción fotocatalítica.

La elevada área superficial de los nanotubos de TiO₂ inmovilizados, sumada a su estructura cristalina en la fotoactiva fase anatasa, alientan su aplicación como fotocatalizador heterogéneo para la descontaminación de aguas o aire.

EFFECTO DEL CAMBIO DE COMBUSTIBLE SOBRE LA EFICIENCIA TÉRMICA EN UN SECADERO DE YERBA MATE

Holowaty, Santiago A.; Schmalko, Miguel E.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, UNaM. Félix de Azara 1552. (3300). Posadas, Misiones. Argentina.

Email: saholowaty@fceqyn.unam.edu.ar

Palabras Clave: Yerba Mate, Secado, Eficiencia, Leña, Chip.

El procesamiento de la yerba mate implica 5 etapas: zapecado, secado, canchado (Molienda gruesa), estacionamiento y molienda fina. Algunos establecimientos poseen una etapa post zapecado denominado, Presecado. Actualmente se utilizan entre 1,2 a 1,7 Tn de combustible por cada Tn de Yerba Mate canchada. Este requerimiento energético no ha sido considerado como un punto influyente en la economicidad debido al bajo costo de la leña nativa. Actualmente, la ley vigente, determina que las industrias de la Provincia de Misiones deben sustituir el combustible proveniente de monte nativo por leña de bosque implantado (renovable) y/u otros combustibles, esto significó que el costo del combustible pase de ser menor al 5% a valores cercanos al 15% de los costos de producción. Este impacto llevó a la búsqueda de alternativas que permitan mejorar la eficiencia térmica del secado.

El objetivo del presente trabajo fue estudiar si existió, debido al cambio de combustible, una mejora en la eficiencia térmica de un secadero tipo de yerba mate de la Provincia de Misiones.

Se estudiaron tres equipos involucrados en el secado que consumen la mayor parte de la energía calorífica: zapecador, presecador y secadero de cintas. Se realizaron mediciones en un establecimiento yerbatero de primer nivel en la provincia de Misiones, que ha modificado sus sistemas de combustión, pasando hornos para quemar leña a sistemas continuos para el quemado de chip de madera de monte renovable. El establecimiento posee una capacidad de procesamiento de 4500 kg hoja verde/hora, valor de referencia en ambas experiencias. Se han realizado los balances de masa y energía en los equipos mencionados anteriormente, durante 2 semanas 3 veces por semana. Se han determinado las variables requeridas para realizar los balances, con los cuales se ha determinado la eficiencia térmica de los equipos y la distribución energética. Para estimar la eficiencia, se calculó la energía generada por combustión y se relacionó con la cantidad necesaria para evaporar el agua del producto

Las mejoras se encontraron en el zapecado donde la eficiencia fue de 33,60 % con leña y 36,42% con chip. El presecador mostró eficiencias de 28,80% y 27,50 % para leña y chip. Sin embargo, los valores de pérdidas por equipo se mantuvieron en los mismo en torno al 23%, probablemente por la falta de aislación térmica. En las cintas de secado, la eficiencia de secado fue de de 15,63% y 17,60 % para leña y chip. A favor, se ha detectado una disminución de la energía expulsada por las chimeneas de las cintas de secado de 36,47% a 28,51%, esto puede explicarse por un mejor control de la combustión, que, para procesar el mismo volumen de materia prima se aportó un 10 % menos de energía en las cintas de secado. Si consideramos los tres equipo de manera Global, la eficiencia del proceso mejoró sustancialmente un 10 % al implementar los sistemas de combustión con chip de madera (25,03% a 27,60% en las nuevas condiciones).

Se concluye que el cambio de sistemas de combustión de leña a chip mejoró la eficiencia de secado, aunque los valores aún son considerablemente bajos, ya que la energía expresada como pérdidas y emisión con los gases de salida, que podrían resultar reutilizables, no han sido solucionados y siguen representado, aunque menores, valores significativos en comparación a datos obtenidos de la bibliografía.

EFFECTO DE TRATAMIENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS EN LA FORMACIÓN DE ALMIDÓN DE MANDIOCA RESISTENTE

Horianski, Marta A.; Brumovsky, Luis A.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (UnaM) – Fundación para el Desarrollo de la Investigación Científica Tecnológica (DINCYT)
Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: mah107@yahoo.com.ar

Palabras Clave: almidón de mandioca, almidón resistente, enlaces cruzados, tratamiento húmedo-caliente, tratamiento de templado, tratamiento de presión osmótica.

Mediante la aplicación de tratamientos físicos o químicos es posible modificar la digestibilidad de los almidones, obteniéndose los llamados almidones resistentes (*Resistant starch* o RS). Los RS representan la fracción de almidón que no es hidrolizada en el intestino delgado pero que es fermentada en el colon y a diferencia de los que existen en las fuentes naturales, no son afectados por los procesos tecnológicos y/o el almacenamiento. Los RS han adquirido gran importancia por sus efectos beneficiosos para la salud, similares a los de la fibra dietaria, y por tener buenas propiedades funcionales. Diversos tratamientos se han empleado para la obtención de RS. Los niveles de producción de RS dependen del origen botánico del almidón, las condiciones de reacción, el tipo de sustituyente, la extensión de la sustitución y la distribución de los sustituyentes en la molécula de almidón.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de diversos factores en los niveles de producción de RS a partir de almidón de mandioca nativo, empleando métodos de modificación físicos: tratamiento de templado (*annealing* o ANN), tratamiento húmedo-caliente (*heat moisture treatment* o HMT) y tratamiento de presión osmótica (*osmotic pressure treatment* u OPT) y químicos: enlaces cruzados con epíclorhidrina (EC).

Se trabajó con almidón de mandioca nativo producido por la Cooperativa Agrícola Mixta de Montecarlo LTDA Montecarlo, Misiones, Argentina. El tratamiento ANN fue realizado con 70% de humedad a 45 ó 50 °C por 24 ó 48 horas, el tratamiento HMT fue realizado con 20% de humedad a 90 ó 105 °C por 1 ó 2 horas, para el tratamiento OPT se utilizó una suspensión de almidón en solución saturada de sulfato de sodio la que se llevó a 90 ó 115 °C por 1 ó 2 horas y el tratamiento de EC se realizó empleando concentraciones de epíclorhidrina de 0,15% ó 0,30% p/p y tiempos de reacción de 4 u 8 horas. Se realizaron 4 diseños factoriales de dos factores con dos niveles con 2 repeticiones evaluando la producción de RS. RS se determinó como fibra dietaria total, por duplicado, empleando el kit TDF-100A (Sigma-Aldrich, Inc.) para el método 985.29 de la AOAC, 1997 (*Association of Official Analytical Chemists*), con la excepción de que no se realizaron correcciones en el residuo no digerible para proteínas y cenizas. El contenido de RS fue determinado como el residuo remanente luego del secado y expresado como porcentaje del almidón en base seca.

El análisis de los efectos de los diversos factores en las condiciones ensayadas mostró que en el tratamiento OPT el aumento de la temperatura produce un incremento significativo de los niveles de RS.

FRACCIONAMIENTO DE *PINUS RADIATA* MEDIANTE UNA COMBINACIÓN DE EXPLOSIÓN DE VAPOR Y DESLIGNIFICACIÓN CON SOLVENTE

Imlauer, Camila M.^a; Vergara, Priscila^b; Area, María C. ^a; Revilla, Esteban^b; Felissia, Fernando E. ^a; Villar, Juan C. ^b

^aPrograma de Celulosa y Papel. Instituto de Materiales de Misiones, IMAM (UNaM,- CONICET). Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.

^bINIA-CIFOR, Madrid, España.

E-mail: camila.imlauer@gmail.com

Palabras Clave: *Pinus radiata*, explosión de vapor, organosolv, fraccionamiento.

Una biorrefinería forestal es una estructura que genera combustibles, energía y productos químicos a partir de biomasa lignocelulósica de la transformación primaria de la madera (aserrín, viruta, etc.). El fraccionamiento de esta biomasa es necesario para remover lignina y hemicelulosas, aumentar la porosidad e interrumpir la estructura cristalina de la celulosa, mejorando así la subsecuente hidrólisis enzimática del material. El pretratamiento ha demostrado ser una etapa crítica en la producción de bioetanol, especialmente en el caso de las coníferas.

La explosión de vapor posee numerosas ventajas ya que no requiere gran inversión en capital, energía y agregado de químicos, y a la vez que es aplicable a una amplia variedad de materia prima lignocelulósica, incluidas las coníferas. El proceso organosolv con etanol se ha probado en coníferas, y numerosos catalizadores han sido evaluados a fin de alcanzar altos rendimientos. Las principales desventajas de este tratamiento son la generación de presiones elevadas y el costo de la recuperación del solvente. Este trabajo propone una combinación secuencial de explosión de vapor y deslignificación organosolv para el fraccionamiento de *Pinus radiata* a fin de mejorar la digestibilidad del material para la obtención de bioetanol.

La madera de *Pinus radiata* fue chipeada y molida hasta obtener aserrín, el cual fue sometido a explosión de vapor (SE) en tres condiciones diferentes: 5 o 10 minutos para los experimentos de un ciclo a 180°C, o dos ciclos de 5 minutos cada uno a 170°C. El tratamiento organosolv (EW) fue realizado sobre aserrín sin tratar y aserrín previamente explosionado, a una temperatura máxima de 170°C durante 60 y 90 min, con una mezcla etanol-agua de 1:2 (v/v), catalizado con H₂SO₄. Las fracciones sólidas obtenidas fueron sometidas a una hidrólisis enzimática, utilizando un complejo celulolítico (Celluclast 1.5L), suplementado con b-glucosidasa. El material obtenido en cada caso fue caracterizado.

La intensidad de la SE influyó significativamente en el rendimiento global de la secuencia y en el grado de deslignificación, mientras que las condiciones del EW no exhibieron un efecto estadísticamente significativo en dichos parámetros ($\alpha=0,05$). La aplicación secuencial de ambos tratamientos provocó un aumento en el porcentaje de deslignificación, obteniéndose un valor de 53,4% para las condiciones más severas del EW y dos ciclos de SE. Los rendimientos de glucosa luego del tratamiento enzimático del material con SE fueron bajos (alrededor del 10%), mientras que dicho rendimiento para el material sometido a EW no excedió el 35%.

Los materiales que exhibieron valores mayores de deslignificación no se correspondieron con mayores rendimientos de glucosa. Los pretratamientos energéticamente más severos, asociados con una mayor deslignificación, pueden provocar, a su vez, solubilización de la celulosa dando como resultado un residuo celulósico globalmente menos accesible al ataque enzimático.

MODELIZACIÓN NUMÉRICA TRIDIMENSIONAL DE INDENTACIÓN EN MATERIALES RECUBIERTOS

Ivaniszyn, Bárbara S.; Manzur, Jorge; Rosenberger, Mario R.

Instituto de Materiales de Misiones. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales.
UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: barby_bsy@hotmail.com

Palabras Clave: desgaste, materiales compuestos, modelización numérica

Con el objetivo de determinar las propiedades mecánicas de materiales recubiertos, se desarrolla un modelo matemático basado en análisis por elementos finitos, que reproduce un ensayo de dureza por indentación Brinell. Se analizan los parámetros operacionales en cuanto a sensibilidad y rangos de validez. Para la validación se toman como referencia las propiedades de materiales citados en la literatura. El modelo representa la indentación de un material metálico recubierto con un material duro. Se compararon tres modelos: tridimensional, tridimensional reducido por simetría y axisimétrico. El dominio está compuesto por un sustrato en forma de paralelepípedo cuyas dimensiones son: 0,1 m por lado de base con 0,05 m de alto y sobre el mismo, un recubrimiento de 1×10^{-4} m de espesor. Se consideró un indentador rígido con forma semiesférica de 5 mm de radio. El proceso de indentación se simula aplicando la carga gradualmente hasta el valor máximo, se mantiene por 10 s, y se retira. Se analiza el tamaño y profundidad de la impronta, además de las tensiones y deformaciones locales. Como condiciones de contorno se consideraron que la base del sustrato está empotrada, en la interacción entre el sustrato y el recubrimiento se utilizaron dos casos: con adherencia perfecta y simplemente apoyada. La carga se aplica sobre el indentador orientada verticalmente hacia abajo. El contacto entre la cara esférica del indentador y la superficie superior del recubrimiento fue definida como un contacto de tipo rígido con dos variantes en cuanto a los esfuerzos tangenciales: con rozamiento y sin rozamiento. Se analizaron cargas a 15000 N y 30000 N, también diferentes discretizaciones para el sustrato y el recubrimiento, los tamaños de mallas más pequeños fueron de $0,8 \times 10^{-3}$ m y los mayores de 4×10^{-3} m. En general, se refinó la malla en las cercanías de la zona de contacto entre el indentador y el recubrimiento y en la interfase recubrimiento-sustrato donde se utilizaron elementos lineales siguiendo la formulación langrangiana. En relación al método de integración, se compararon los métodos completo y reducido, el primero que utiliza todos los nodos disponibles y el segundo usa un número reducido de los puntos de integración de Gauss. Para resolver el sistema de ecuaciones no lineales se consideró un método con precisión simple y técnica numérica basada en el método de Newton. Además se estudió la influencia del paso temporal entre 0,001 s y 10^{-10} s para el inicio de la simulación. Se observó que en la adherencia el caso libre despega el recubrimiento del sustrato por lo cual se elige la adherencia perfecta que se acerca más al comportamiento real. En relación a considerar o no el rozamiento, si bien no se registraron grandes diferencias, se adoptó sin rozamientos dado que reduce el tiempo operacional. En cuanto a las discretizaciones se observó que usando tamaños de elementos de $0,8 \times 10^{-3}$ m la zona cercana al indentador los resultados se aproximan al comportamiento teórico y con esa discretización el modelo tiene 35000 elementos, cuyo costo computacional es aceptable. Sobre las funciones de interpolación con integración reducida y sin integración reducida se observan diferencias en el campo de tensiones Von Mises tal que sin integración reducida se obtienen mayores tensiones, sin embargo en el tamaño y la forma de la impronta no se observan diferencias. En relación a la influencia del espaciado temporal se elige un 10^{-10} s, pues a partir de ello se asegura convergencia. Se obtuvieron las condiciones de paso espacial y temporal adecuado para la simulación. Se aseguraron los valores de discretización, métodos de resolución y condiciones de contorno adecuadas. Se validó el modelo con datos tabulados en la literatura con un grado de ajuste superior al 85% para los materiales considerados.

EXTRACTO ACUOSO DE LA YERBA MATE (ILEX PARAGUARIENSIS) COMO INHIBIDOR DE LA CORROSIÓN DEL COBRE EN SOLUCIÓN NaCl 0,5M

Krayeski, Miguel A.; Silva, Carolina A.; Scipioni, Griselda P.; Méndez, Claudia M.; Ares, Alicia E.

Instituto de Materiales de Misiones – IMAN (CONICET – UNaM). Félix de Azara 1552.
(3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: krayeski.miguel@gmail.com

Palabras clave: yerba mate, extracto acuoso, inhibidor, corrosión, cobre.

Actualmente el uso de inhibidores naturales es una tendencia de control y prevención de la corrosión de metales. Sus ventajas frente a los inhibidores convencionales son su baja toxicidad, presentan menos riesgos al medio ambiente, son biodegradables, de fácil aplicación y bajo costo.

En este trabajo se ha evaluado la influencia del extracto acuoso de la yerba mate como inhibidor de la corrosión del cobre, empleando diferentes concentraciones del mismo en solución de NaCl 0,5 M aplicando como técnica electroquímica curvas de polarización potenciodinámicas.

El extracto acuoso se obtuvo a partir de dos métodos diferentes. Por un lado, simulando la mateada o toma del mate; se tomaron 50 g de yerba mate elaborada, utilizando una bombilla conectada mediante una manguera a un kitasato y a una trampa de vacío, a efectos de producir succión en la bombilla, utilizando un total de 500 mL de agua destilada a 80 °C. Por otro lado, se usaron 20 g de yerba mate en contacto directo con 200 mL de agua destilada, llevándose a ebullición en una manta calefactora durante 40 minutos. En ambos métodos, el extracto acuoso se centrifugó y filtro, dejándose a temperatura ambiente hasta su uso.

Las medidas se llevaron a cabo en una celda convencional de tres electrodos, el electrodo de trabajo utilizado fue de Cu, el contraelectrodo de Pt y como electrodo de referencia uno de Calomel saturado ($E = -0,242 \text{ V vs. } <ENH$). La superficie expuesta de cada electrodo de trabajo fue desbastada empleando lijas con granulometrías #600. Las concentraciones de extracto en solución estudiadas fueron 1, 5 y 25% (v/v) para las medidas de polarización potenciodinámica; trabajando a temperatura ambiente y en atmósfera saturada de N_2 . El equipo utilizado fue un potenciostato GAMRY REFERENCE 600. Las curvas de polarización se obtuvieron después de una hora de estabilizar el potencial de electrodo a circuito abierto, y luego barriendo entre -0,3 V y 0,3 V respecto del potencial de circuito abierto a una velocidad de 0,166 mV/s. Además, se estudió la eficiencia del extracto obtenido por contacto directo a través del tiempo, conservándolo durante un período de 15 a 45 días en freezer y a continuación realizando medidas potenciodinámicas.

Se ha observado que para las diferentes concentraciones se obtuvo un E_{corr} cercano a los -0,3V independientemente del método de obtención del extracto. Por el método de Tafel se calculó I_{corr} para todas las mediciones, obteniendo una menor corriente de corrosión para el extracto de 1% obtenido por contacto directo. La eficiencia del extracto por contacto directo como inhibidor no se modifica con el tiempo.

INFLUENCIA DEL PRETRATAMIENTO DEL ASERRÍN DE PINO SOBRE SU SACARIFICACIÓN ENZIMÁTICA

Kruyeniski, Julia¹; Felissia, Fernando E.¹; Area, María C.¹

¹ Programa de Celulosa y Papel - Instituto de Materiales de Misiones, IMAM (UNaM-CONICET). Posadas, Argentina. Félix de Azara 1552, C.P.: N3300, Misiones, Argentina.
E-mail: kruyeniskijulia@yahoo.com.ar

Palabras clave: bioetanol, deslignificación, *pinus*, hidrólisis enzimática, pretratamiento

El proceso para obtener bioetanol a partir de la celulosa presente en residuos lignocelulósicos consta de pretratamiento, hidrólisis enzimática (HE) y fermentación. La composición química y la accesibilidad del sustrato (relacionados con el pretratamiento) son los factores más influyentes en la HE. En el presente trabajo se evaluó el efecto que ejercen diferentes pretratamientos de aserrín de *pinus* (residuo forestoindustrial) sobre la hidrólisis enzimática de la celulosa, a fin de utilizar dicho producto para obtener posteriormente bioetanol.

Se evaluaron los siguientes pretratamientos, realizándose un total de 35 experiencias: aserrín sin pretratar (exp. 1), sometido a desresinación alcalina (exp. 3), a etapa ácida (exp. 4), a desresinación alcalina seguida de etapa ácida (exp. 5), a desresinación alcalina seguida de explosión de vapor EV (exp. 6-9), a EV (exp. 10), a desresinación alcalina seguida de EV y lavado alcalino posterior (exp. 11-14), a deslignificación soda-antraquinona (exp. 15 y 16, 19-28), soda-AQ-oxígeno (exp. 17), kraft-AQ (exp. 18), una pulpa mecánica pura RMP (exp. 2) y a un fraccionamiento etanol-soda (exp. 29-35).

El material pretratado fue posteriormente hidrolizado empleando celulasas de *Trichoderma Reesei* y celobiasa de *Aspergillus niger* (enzimas comerciales provistas por Sigma-Aldrich), con una dosis de 20 FPU/g glucanos y 40 IU/g glucanos. La hidrólisis se realizó a 2% (m/m) consistencia, pH 4,8 (*buffer* citrato de sodio), 50°C y se monitoreó hasta 72 horas. Se utilizaron normas del NREL para la caracterización del material, la actividad enzimática y el rendimiento de la HE ($\eta = \text{glucosa} \times 0,9 / \text{glucanos en el material} \times 100$). También se empleó el método DNS para cuantificar azúcares reductores de las experiencias etanol-soda.

Los materiales no deslignificados (1, 3- 5 y pulpa RMP) presentaron rendimientos bajos, aunque la pulpa RMP superó a los aserrines. Los rendimientos de los materiales pretratados con EV (bajo contenido de hemicelulosas), no superaron el 25% (72 h), mientras que los de materiales deslignificados (15-28) variaron entre 50-97%. El máximo rendimiento obtenido fue 96,9% en el pretratamiento soda-AQ con un factor igual a 3850 y 55,17 g/L de NaOH. Los rendimientos de azúcares reductores variaron entre 14-100% en el fraccionamiento etanol-soda (relación licor/madera de 5/1, relación etanol/ agua de 35/65, temperatura máxima de 170°C). Se alcanzó el máximo (100%) con un carga alcalina igual 25% sms (sobre madera seca), independientemente del tiempo en temperatura máxima (60 o 90 minutos).

Podemos concluir que la concentración de álcali en el proceso soda-AQ y en etanol-soda fue el factor más influyente en el rendimiento de HE. Además se observó una correlación negativa entre rendimiento y contenido de lignina en los materiales deslignificados.

COSTOS COMPARATIVOS PARA EL ZAPECADO Y SECADO TRADICIONAL DE YERBA MATE: LEÑA DE BOSQUE IMPLANTADO VS. CHIP

Martínez, Mirta C. ;Holowaty, Santiago A. ;Brignardello, Adriana E. ;Schmalko, Miguel E.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300)
Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: cmartinez@fceqyn.unam.edu.ar

Palabras Clave: costos, yerba mate, zapecado, secado, proceso productivo

La yerba mate es uno de los principales cultivos regionales de la provincia de Misiones, que involucra a más de 17.000 agentes en su cadena productiva. En la actualidad el segmento involucrado en la industrialización, específicamente en el secado, se ve influenciado por la aplicación de la Ley provincial XVI 106 que impulsa una reconversión energética al establecer la prohibición del uso de leña de monte nativo en el proceso de producción. Esta situación afecta a aproximadamente 239 secaderos ya que genera un incremento en los costos de producción y requiere de un cambio de paradigma en la transformación del preciado producto.

El objetivo de este trabajo es realizar un análisis comparativo respecto de los costos de zapecado y secado de la yerba mate utilizando leña de bosque implantado o chip con el método tradicional, en los secaderos de la provincia de Misiones, a fin de aportar una herramienta útil para la toma de decisiones.

Se utilizó una metodología de investigación de tipo descriptiva y predominantemente cuantitativa. Para la selección de las variables a analizar se aplicó el método de economía presente, por lo que se incluyó solamente aquellos factores de costo que pueden fluctuar de acuerdo al tipo de combustible utilizado, por ello se trabajó con el costeo de: la mano de obra y el insumo para la fuente de energía (leña o chip). La información para el cálculo se obtuvo a través de fuentes primarias y secundarias, por medio de entrevistas, observación en planta y el análisis de normativas vigentes.

El análisis realizado indica que con el uso de chip los secaderos de yerba mate ahorrarían aproximadamente un 29% en concepto de costos de producción, con respecto al uso de leña de bosques implantados. La diferencia radica principalmente en la mano de obra ya que la manipulación del chip requiere de una menor cantidad de operarios y también en el valor del insumo generador de calor, que puesto en secadero es relativamente más económico que la leña. Desde el punto de vista económico el chip es el insumo que le generaría un ahorro de costos a los secaderos, comparado con la leña de bosque implantado, por lo que se concluye que es más eficiente desde el aspecto analizado.

EXTRACCIÓN DE FENOLES TOTALES CON SOLUCIONES DE ÁCIDO CÍTRICO Y VITAMINA C DURANTE LA SIMULACION DEL CONSUMO DEL MATE FRÍO

Neis, Emiliano R.; Lautharte, Tamara E.; Landaida, Monserrat P.; Scipioni, Griselda P.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300)
Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: gpatriciascipioni@yahoo.com.ar

Palabras Clave: fenoles totales, vitamina C, ácido cítrico, mate frío.

Las infusiones de yerba mate son ricas en sustancias fenólicas, principalmente ésteres del ácido cafeico. Estos metabolitos tienen la capacidad de neutralizar la acción oxidante de radicales libres a través de sus grupos hidroxilos unidos a sus anillos aromáticos. En esto radica la importancia del consumo de alimentos que los contienen en cantidades importantes como también la de su potencial utilización en la industria de los alimentos. En la preparación del mate frío se utilizan jugos de frutas naturales o artificiales a una temperatura inferior a 10 °C. Estas soluciones contienen ácido cítrico y vitamina C, que podrían alterar la extracción de estos metabolitos al modificar el pH y consecuentemente las interacciones fenoles-agua.

El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto que provocan diferentes concentraciones de ácido cítrico y vitamina C sobre la extracción de los compuestos fenólicos presentes en la yerba mate durante el consumo del mate frío.

Las experiencias se llevaron a cabo colocando 50g de "yerba mate elaborada para preparar tereré" en un vaso de precipitado provisto de una bombilla conectada a un kitasato. A continuación se realizó la simulación del consumo del mate frío. Las concentraciones de ácido cítrico y vitamina C de cada una de las soluciones utilizadas fueron fijadas a través de un diseño central compuesto de dos factores y 3 puntos centrales. Las concentraciones, correspondientes a los valores -1 y +1 de la variable reducida, variaron entre 7 y 21 g/L para ácido cítrico y entre 48 a 155 mg/L para vitamina C. La temperatura de trabajo se mantuvo en 5 °C. Inicialmente se adicionó un volumen de 100 mL de cada solución acuosa y se dejó reposar hasta humedecer completamente el sólido. A continuación se agregaron volúmenes de 30 mL, dejando reposar 20 s y luego succionando durante 20 s. El procedimiento se repitió hasta completar un volumen de 500 mL. El pH se midió con electrodo combinado previa calibración con buffers de pH 4 y 7. Los fenoles totales se cuantificaron por espectrofotometría de absorción molecular a una longitud de onda de 765 nm con el reactivo de Folin-Ciocalteu, utilizando ácido clorogénico como patrón en un rango de concentraciones de 20 a 100 µg/mL. Cada experiencia se realizó por triplicado.

Los resultados obtenidos indicaron que el contenido de fenoles totales varió de 0,95 a 1,65 g (expresados en g de ácido clorogénico totales en 500 mL de extracto) y que las concentraciones de ácido cítrico y vitamina C empleadas no afectan significativamente ($p > 0,05$) su extracción. Sin embargo al analizar la diferencia de pH entre el extracto obtenido y la solución extractiva, se encontró que la concentración de ácido cítrico presentó influencia significativa en su término lineal ($p < 0,05$), resultado esperable considerando que se trata de un ácido tricarbóxico con constantes de disociación que difieren entre sí en menos de 10^3 . El pH de los extractos obtenidos varió desde 2,77 a 3,59; mientras que el de las soluciones de ácido cítrico-vitamina C varió desde 2,41 a 2,89. Esto indicaría que la acidez del medio no modifica apreciablemente las interacciones que se establecen entre el agua y las sustancias fenólicas. Esto podría deberse a que los ácidos fenólicos aun mantienen sus grupos carboxilos parcialmente disociados o a la acción como bases de otras sustancias presentes en la yerba mate, que neutralizan parcialmente los H^+ del medio y provocan las diferencias en los valores del pH de los extractos.

EVALUACIÓN ELECTROQUÍMICA DE ALEACIONES BASE ALUMINIO EN NaCl

Noceras Torres, Miguel A.; Vier, Jorge D.; Román, Alejandra S.; Méndez, Claudia M.; Ares, Alicia E.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300)
Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: miguelnoceras@gmail.com

Palabras Clave: aleaciones, aluminio, cobre, corrosión, electroquímica.

Las aleaciones Al-Cu son extensamente utilizadas en la industria automotriz.

En el presente trabajo se pretende evaluar el comportamiento electroquímico de aleaciones base aluminio estudiándose comparativamente las caras longitudinales y transversales a la dirección de enfriamiento de las probetas trabajadas. Se trabajó con probetas de aleaciones base aluminio de composición: Al-1%Cu, Al-4,5%Cu y Al-15%Cu (porcentajes en peso). Se lijaron con papeles de CSi hasta granulometría #1200, se lavaron con agua desmineralizada y se secaron por flujo natural de aire. Se efectuó el revelado de la macroestructura, visualizándose las zonas de granos columnares (Zona C) y la de granos equiaxiales (Zona E), separados por una zona de transición (TCE) entre ambas, en cada una de las probetas. Las muestras se cortaron longitudinalmente, utilizándose como electrodo de trabajo cada zona de la aleación. Para los ensayos electroquímicos se utilizó una celda electroquímica de tres electrodos (ASTM G-5), un electrodo de referencia de calomel saturado (ECS) y una lámina de platino como contraelectrodo, en soluciones 0,5M NaCl, a temperatura ambiente, desaireadas mediante burbujeo con nitrógeno durante 20 minutos. Se obtuvieron voltamperogramas a una velocidad de barrido de 50 mV/s, desde un potencial inicial de -1000 mV hasta un potencial final de -300 mV. Se efectuaron también medidas de Espectroscopia de Impedancia Electroquímica (EIS). Se realizó un período inicial de estabilización del sistema de 600 segundos para determinar el potencial de circuito abierto y se trabajó con una amplitud de potencial de 10 mV alrededor de este. Para el ajuste de los resultados se utilizó el método de mínimos cuadrados no lineales diseñado por Bouckamp. La forma de los voltamperogramas es similar para todas las aleaciones mostrando la histéresis típica que indica el fenómeno de picado. La evaluación de las voltametrías cíclicas, indicó que los valores de densidad de corriente de disolución alcanzados por las caras transversales fueron marcadamente mayores a los alcanzados con las caras longitudinales. En cuanto a la composición de las aleaciones, se encontró que para ambas caras, la aleación Al-1%Cu presentó los mayores valores de corriente. Midiendo la susceptibilidad al picado como la diferencia entre el potencial de picado y el potencial de repasivación, ΔE , se encontró que la misma crece al aumentar el contenido de cobre en las aleaciones para ambas caras estudiadas. La respuestas de Impedancia de las caras longitudinales para las diferentes zonas de la aleación Al-1%Cu, así como también la correspondiente a la zona TCE de la aleación con un contenido de cobre de 15% se ajustaron con un circuito simple $R_{\Omega}(R_1CPE_1)$. Para las tres zonas de la aleación Al-4,5%Cu y las zonas C y E de la aleación Al-15%Cu se utilizó el modelo $R_{\Omega}(CPE_1(R_1(R_2CPE_2)))$. Las respuestas de Impedancia para la cara transversal de todas las zonas de las tres aleaciones se simularon con este mismo circuito. R_{Ω} , corresponde a la resistencia del electrolito, R_1 y R_2 corresponden a las resistencias de la capa porosa y la capa barrera, respectivamente, asociadas a la resistencia de transferencia de carga a través de la capa porosa y la participación de los intermedios adsorbidos. CPE_1 y CPE_2 son elementos de fase constante atribuidos a la capa porosa y a la capa barrera, respectivamente. Para todas las aleaciones trabajadas, en ambas caras se cumple que los valores de R_1 son marcadamente mayores a los valores de R_2 , indicando que la protección frente a la corrosión es predominantemente provista por la capa barrera exterior.

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO Y FISICOQUÍMICO DE LECHE CRUDA

Novak, Paula M.; Cruz, Nancy E.; Pucciarelli, Amada B.

Laboratorio de Microbiología de Alimentos y Biotecnología "Dr. Fernando Benassi". Facultad de Ciencias Exactas, Química y Naturales - Universidad Nacional de Misiones (UNaM). CP 3300, Posadas, Misiones
E-mail: paunovak@hotmail.com

Palabras clave: Leche cruda, Microbiológica, Fisicoquímica

En la provincia de Misiones existen actualmente 46 Ferias Francas que representan la mayor experiencia de producción y comercialización "alternativa", revalorizando las estrategias económicas, sociales y ecológicamente sustentables basadas en el autoconsumo familiar y comercialización local del excedente.

Las Ferias Francas convocan, en un espacio urbano, a colonos, familias, pequeños productores, que por el tamaño o modelo de su explotación tienen dificultades para lograr los recursos económicos necesarios que aseguren los ingresos de la familia rural.

Frente a los desafíos del mercado y a la calidad que deben tener los productos ofrecidos por ellos, es necesaria que la calidad higiénico-sanitaria de la leche sea cuidadosamente evaluada durante todo el proceso de obtención, desde su extracción en el seno vacuno y manipulación en el tambo hasta su comercialización en los puestos de venta, garantizando condiciones óptimas de salubridad según lo exigido el Código Alimentario Argentino.

En todos los puntos de la provincia donde hay Feria, la leche actualmente se comercializa en forma cruda, sin control de temperaturas y sin ningún tratamiento térmico, siendo un gran riesgo para la salud de la población que consume este producto.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la calidad integral de las condiciones en que se realiza el procesamiento de la leche en nuestra región, y su relación con la calidad del producto final. Para ello se realizaron análisis microbiológicos de Recuentos de Bacterias Mesófilas Totales (BMT), Recuento de Coliformes totales y fecales, *Escherichia coli*. Dentro de los parámetros fisicoquímicos se determinó la materia grasa, la acidez y el pH.

De las 25 muestras de leche cruda, provenientes de las Ferias Francas, se encontró un Recuento de BMT de $(3,48 \pm 0.09 \text{ Log UFC/mL})$, menor al máximo permitido por el Código Alimentario Argentino (CAA), mientras que no se detectó *Escherichia coli* en ninguna muestra. Sin embargo el 20% de las muestras presentaron calidad regular al ensayo de Azul de Metileno y el 80% restante presentó buena calidad higiénica.

En cuanto a los parámetros fisicoquímicos, solo el 30 % de las muestras se ajustó a los valores de acidez expresada en ácido láctico, de lo exigidos por el Código Alimentario Argentino, aunque todas presentaron un pH dentro del rango aceptable. La totalidad de las muestras superaron el valor mínimo para la materia grasa (3%).

Se concluye de los análisis microbiológicos y fisicoquímicos realizados, que el 90% de la leche cruda fresca y refrigerada, se encuentra aceptable para el consumo como alimento.

MEDICIÓN DE ÁNGULOS FIBRILARES EN FIBRAS DE LATIFOLIADAS NATURALES E IMPLANTADAS EN ARGENTINA

Núñez, Carlos E.

PROCYP, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales - UNaM. Félix de azara 1552
3300 Posadas, Misiones
E mail: cenunez@arnet.com.ar

Palabras clave: Ángulo fibrilar, latifoliadas, Argentina, morfología fibrosa, microscopía

Se define como ángulo fibrilar el que forman las fibrilas del helicoide estructural de celulosa con el eje longitudinal de las fibras de materiales lignocelulósicos. Ha cobrado importancia dado que en muchos trabajos aparece relacionado con las resistencias físico mecánicas de las pulpas de manera inversa: a menor ángulo mayores resistencias físico mecánicas de la hoja. El objetivo de este trabajo fue la obtención de información sobre los valores de ángulos fibrilares de latifoliadas plantadas en Argentina, y cotejar estos datos con los otros parámetros morfológicos de las fibras para ver si se correlacionan. Como objetivo particular se intentó definir si en estas especies sucede como en las coníferas que el ángulo fibrilar es inversamente proporcional a la longitud de las traqueidas y para ello se midieron los de fibras longitudes similares en el sentido radial de los troncos y de esta manera definir también su variación con la edad de la madera.

Se utilizaron las siguientes especies: *Eucalyptus grandis* de 20 años. Altura de pecho; *Nectandra lanceolata* del monte natural Altura de pecho; *Cordia trichotoma*. altura de pecho de 27 años; *Eucalyptus camaldulensis*. Árbol maduro Altura de pecho *Eucalyptus saligna* de 27 años de edad, base. Se utilizaron disgregados realizados en trabajos previos. Se utilizó la técnica de Tamolang *et al.* que se fundamenta en el hecho de que el eje mayor de los orificios oblongos de las puntuaciones areoladas de las fibrotraqueidas coincide en su dirección con el de las fibrilas. Para las mediciones se utilizó un analizador de imágenes con un microscopio que posee la función de contraste interferencial diferencial que mejoró ostensiblemente la visión de las puntuaciones areoladas a medir. Las mediciones de ángulos se efectuaron por medio de las herramientas del programa de análisis de imágenes.

Se realizaron en total 881 mediciones de ángulos, tanto en anillos individuales como en la muestra completa. En las mediciones en fibras de longitudes semejantes se halló que no hay una tendencia marcada a la variación con la edad de la madera. Con respecto a la relación con los otros parámetros fibrosos se halló solamente correlación, R^2 entre 0,56 y 0,83 con el coeficiente de flexibilidad, es decir la relación entre el ancho del lumen y el ancho total de la fibra. Este hecho puede estar relacionado con la morfología fibrosa, dado que el coeficiente de flexibilidad crece desde las fibras libriformes, a las fibrotraqueidas y a las traqueidas vasicéntricas y se observó que en general las fibrotraqueidas poseen ángulos fibrilares bajos, creciendo en los otros tipos. No se halló relación significativa entre ángulo fibrilar y ancho, espesor de pared, longitud y coeficiente de fieltabilidad.

Los valores hallados de ángulos fibrilares fueron; *Eucalyptus grandis* 1 a 44°, promedio 13,1; *Nectandra lanceolata* 1 a 43°, promedio 19,7; *Eucalyptus camaldulensis* 1 a 36°, promedio 16,0; *Eucalyptus saligna* 2 a 27°, promedio 10,5; *Ocotea puberula* 4 a 65°, promedio 14,0; *Cordia trichotoma* 2 a 40° promedio 13,1. Con respecto a la distribución de frecuencias de ángulos fibrilares en general tuvieron distribuciones cercanas a la normal, a excepción del *Eucalyptus grandis* que mostró un continuo descenso desde los ángulos menores a los mayores.

Se concluye que no hay relación entre ángulos fibrilares y longitud, ancho, espesor y coeficiente de fieltabilidad, habiendo una significativa correlación con el coeficiente de flexibilidad. Ello tiene que ver con la morfología de las fibras de la madera.

DISGREGADOS PARA MICROSCOPIA DE TEJIDOS LEÑOSOS UTILIZANDO MONOETANOLAMINA EN MEDIO ALCALINO

Núñez, Carlos E.

PROCYP, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales - Universidad Nacional de Misiones. Félix de azara 1552 3300 Posadas, Misiones.

E-mail: cenunez@arnet.com.ar

Palabras Clave: Disgregado de madera, microscopía, monoetanolamina, pulpado alcalino

Este trabajo se fundamentó en la necesidad de contar con un método de disgregado de material fibroso lignocelulósico para microscopía, que no dañe demasiado las células y que se pueda realizar en el laboratorio en un tiempo corto, a presión atmosférica y sin sustancias tóxicas.

El método más usado para disgregar materiales lignocelulósicos es el que recurre a una mezcla de peróxido de hidrógeno concentrado y ácido acético puro a ebullición. Es rápido pero daña las fibras. El autor con C. Pavlik desarrollaron otro método en dos pasos dióxido de cloro en medio acético y carbonato de sodio hirviendo que da excelentes resultados pero requiere de varios días. En este trabajo se desarrolló un método que pretende buenos resultados en poco tiempo, que consiste en tratar el material entre dos y cuatro horas con una solución de hidróxido de sodio al 20% (sobre madera) en monoetanolamina a 170 °C. La elección de la monoetanolamina se debe al hecho de ser una sustancia con doble función alcohol y amina, ambas disolventes de la lignina y que posee un punto de ebullición de 170 °C. Se podría considerar a este proceso afín a un pulpado químico a la soda, pero trabajando a presión atmosférica.

Se trabajó con microchips de Madera de Balsa, *Ocroma pyramidale*; *Pinus elliottii*; Sauce Llorón, *Salix babilónica*; *Eucalyptus grandis*; *Eucalyptus saligna*; Anchico Blanco, *Albizia Hassleri*; Incienso *Myrocarpus frondosus*; y Anchico Colorado, *Piptadenia rigida* Se hirvieron en un balón a reflujo con una solución de NaOH al 20% en peso sobre madera a 167 - 170 °C variando los tiempos en función de los resultados. El residuo se lavó varias veces y se disgregó en un agitador de laboratorio quedando listo para su uso. Los preparados se hicieron por el método normal del laboratorio de microscopía del PROCYP.

Después de diversos ensayos variando el tiempo se consiguió disgregar todas las maderas al nivel necesario para el estudio microscópico. Se observó que dicho tiempo es principalmente función de la densidad. Así *Ocroma puramidale*, Madera de Balsa densidad = 0,14, requirió de solamente 1 hora y en el otro extremo de densidades *Piptadenia rigida*, Anchico Colorado, densidad = 0,95 de 4. Por el recuento microscópico de la rotura de fibras se halló para las latifoliadas que las fibras sin daño fueron una cantidad igual o mayor al 99%. En el caso del *Pinus elliottii* las fibras sin daño fueron el 95%, contra 81% del método acético - peróxido y el 99,8% del método dióxido de cloro - carbonato. Por ello se consideró que el método de disgregado desarrollado es válido para el tratamiento de coníferas y latifoliadas con un nivel de daño aceptable necesitando entre 1 y 4 horas de reacción.

Se concluyó que tanto las latifoliadas estudiadas, de densidades diversas, como una conífera, el *Pinus elliottii*, se pueden desfibrar para su uso en microscopía, por medio de un tratamiento de una solución de hidróxido de sodio al 20% sobre madera en monoetanolamina a 170° C en tiempos entre 2 y 4 horas. Este tratamiento mantiene en las latifoliadas el 98 - 99% de las fibras enteras y 95% en el *Pinus elliottii*.

ESTUDIO DE LA MADERA DE LAUREL AMARILLO, *Nectandra lanceolata* NEES & MART COMO RECURSO FIBROSO PARA PULPA Y PAPEL

Núñez, Carlos E.

PROCYP, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales - Universidad Nacional de Misiones. Félix de azara 1552 3300 Posadas, Misiones.
E-mail: cenunez@arnet.com.ar

Palabras Clave: *Nectandra lanceolata*, aptitud papelera, morfología fibrosa, macroestructura, microestructura.

Con el objetivo de hallar especies nativas adecuadas para forestación y uso múltiple de madera y papel, se realizó hace tiempo una búsqueda analizando los datos existentes y la información de personas del sector. Recién en 2012 se consiguió madera certificada de una de las elegidas que fue *Nectandra lanceolata*, Nees & Mart., denominado en la Región Laurel Amarillo, Canela Amarilla o Laurel Morotí., que es una especie arbórea endémica maderable de la Selva Paranaense. Se encuentra en una considerable abundancia teniendo ocurrencias del orden del 3 - 10% del total. Con la consecución en 2012 de dos árboles certificados se inició un estudio acerca de sus propiedades papeleras, teniendo en cuenta que podría ser una especie forestable para madera. El proyecto original contemplaba la utilización de cinco árboles, pero por impedimentos en la entrega proyectada, y luego de un tiempo prudencial, se decidió comenzar solamente con los dos existentes.

Se trabajó con dos árboles M383 y M387, según el código de la dendroteca del PROCYP, de 14 y 17 años respectivamente, provenientes de la Selva Paranaense. fueron extraídos en Colonia Delicia, Misiones, en las coordenadas 26° 12' 30" S, 54 31' 39" O. Se cortaron rodajas de altura de pecho de las que se sacaron sectores circulares que se pulieron para marcar los anillos anuales. Se tomaron muestras de cada anillo y se disgregaron por el método dióxido de cloro - carbonato. Se confeccionaron preparados y se analizaron las fibras en un analizador de imágenes. Se midieron longitudes, anchos de fibra, y espesor de pared. Se calculó además el coeficiente de fiabilidad.

Los anillos anuales en esta especie fueron visibles de manera destacada, dando alto grado de certidumbre. Cada uno comienza con una fina línea clara que se va oscureciendo hasta llegar a la madera tardía de color marrón oscuro que termina de forma brusca antes de que comience la próxima línea fina de madera temprana. En ambos árboles las longitudes mostraron un ascenso continuo desde el primer anillo hasta el último, En el primer árbol, M383, aumentaron desde 621 a 960 μ con un promedio ponderado de 961. En el segundo árbol M387, de 692 hasta 982 μ y un promedio ponderado de 843 μ . De forma opuesta los anchos de fibra descendieron en el árbol medido, M387, de 24,1 a 17,8, lo que hizo variar el coeficiente de flexibilidad, longitud sobre ancho, de 29 a 55. Dado que este coeficiente es en general un medidor proporcional a las resistencias físico - mecánicas de la hoja, de la misma manera que la longitud de fibra, se predice que la madera de más edad va a tener mejores propiedades papeleras. Los espesores de pared en el árbol que fue medido, M387, no tuvieron variación significativa con la edad, oscilando entre 3,1 y 3,5 μ con un promedio de 3,3. Si se compara la morfología del *N. lanceolata* con la del *Eucalyptus grandis*, una latifoliada que se usa profusamente para pulpa en la región, se puede observar, tomando en cuenta los promedios generales hallados para todos los individuos estudiados hasta ahora en el PROCYP, que en cuanto a las longitudes de fibra se halla en el mismo rango, dado que para esta especie en altura de pecho es de 959 μ . Los anchos de fibra resultan mayores puesto que para *E. grandis* es de 15,1. Estos valores hacen que el coeficiente de fiabilidad se menor para *N. lanceolata*, 64 contra 50. Los espesores de pared no se pudieron comparar por haber cambiado el método de lectura.

CONSECUENCIA DEL AGREGADO DE EMULSIONANTE, SEGÚN TRABAJO DE CORTE, EN FIDEOS ELABORADOS SIN GLUTEN

Nuñez, Julio A.; Kachuk, Leonardo L.; Milde, Laura B.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300)
Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: julioing@gmail.com

Palabras Clave: trabajo de corte, fideos libres de gluten, emulsionante, goma xántica.

Distintos autores desarrollaron diferentes investigaciones con el fin de formular fideos libres de gluten. Debido a que el gluten es quien aporta la extensibilidad y elasticidad a las masas tanto panarias como de pasta, la mayoría utiliza incluso mezclas de emulsionantes para lograr alimentos con buenos resultados tecnológicos.

Esta presentación tiene como objetivo analizar si la formulación empleada para la elaboración de fideos libres de gluten, necesita el agregado de emulsionante, evaluado a través del trabajo de corte, a diferentes tiempos de cocción.

La formulación de los fideos analizados fue: fécula de mandioca y harina de maíz en proporción 4:1; con el agregado de grasa vegetal, huevo, leche entera y sal. El emulsionante elegido fue goma xántica a una concentración determinada previamente. La masa se elaboró de manera artesanal, mezclando los ingredientes con agua y se procedió al amasado manual hasta la formación de una masa homogénea. Los fideos se obtuvieron mediante un laminador de pastas marca Pastalinda. Los fideos frescos, con y sin emulsionante, se cocinaron durante 3, 5 y 7 minutos, en procedimientos separados.

Para la determinación del trabajo de corte de fideos cocidos se recurrió al método standard de la AACC (16-50). Con este ensayo se intentó simular la acción de los dientes incisivos al morder la pasta. Se utilizó un analizador de textura (modelo TA.TX2i.plus, Stable Micro System, Inglaterra); equipado con una celda de carga de 50kg y se empleó un accesorio A/LKB (Light Knife Blade). Se analizaron los datos con el software Texture Exponent versión 1.22 (Stable MicroSystems). Para las mediciones se utilizaron tiras de fideos previamente cocidos en agua sin sal, durante diferentes tiempos, que fueron colocados en un recipiente con agua para detener el proceso de cocción y posteriormente escurridos. Una vez concluido cada procedimiento, se colocaron cinco tiras de fideos sobre una plataforma HDP/90 (Heavy Duty Plataform), del analizador y se sometieron a un esfuerzo constante. La velocidad del accesorio una vez que tocaba la muestra fue de 0.17 mm/s, hasta alcanzar una distancia de corte de 1,1mm (determinados experimentalmente para todos los tiempos de cocción estudiados). Los resultados que se presentan son el promedio de diez repeticiones. Se determinó el trabajo de corte como el área bajo la curva de la gráfica fuerza (N) vs tiempo (s).

Al comparar mediante ANOVA multifactorial la influencia del emulsionante a diferentes tiempos de cocción, se observó diferencia estadísticamente significativa entre los factores ($p < 0.05$). La fuerza de la pasta sin emulsionante disminuyó al aumentar el tiempo de cocción; la pasta con emulsionante presentó igual comportamiento pero con valores de fuerza, y por ende, de trabajo de corte mayores. Ello significa que la presencia del emulsionante mejoró la cohesión de la masa, que sin el mismo, se disgregaba incluso antes de la cocción. Se concluye que el agregado de emulsionante influyó en la fuerza de la masa, lo que afectó a la cantidad de energía mecánica requerida para la mordida; pero que es necesaria desde el punto de vista tecnológico con la formulación en estudio, para obtener masas capaces de resistir industrialmente los esfuerzos necesarios para ser procesada, cumpliendo una función similar a la del gluten.

CAPACIDAD INHIBITORIA DE BACTERIAS LÁCTICAS AISLADAS DE QUESOS ARTESANALES EN CO-CULTIVO CON *Listeria monocytogenes*

Orguilia, Lucila; Pucciarelli, Amada B.; Dallagnol, Andrea M.

Laboratorio de Microbiología de Alimentos y Biotecnología "Dr. Fernando Benassi", Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN)- Universidad Nacional de Misiones (UNaM)- Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones, Argentina.
E mail: lucila.orguilia@hotmail.com

Palabras clave: Bacterias lácticas, actividad inhibitoria, *Listeria monocytogenes*, co-cultivos.

El uso de bacterias lácticas (BL) con actividad antimicrobiana es clave en la actualidad para el desarrollo y control del crecimiento de patógenos, como *Listeria monocytogenes*, en la industria láctea. La exploración y aplicación de cepas "autóctonas" con actividad antimicrobiana constituyen, no obstante, el puntapié inicial para el desarrollo del sector a nivel regional, favoreciendo a sectores económicamente más carenciados.

El objetivo de este trabajo fue caracterizar la actividad antimicrobiana de 34 cepas de BL aisladas de quesos artesanales de Misiones, previamente caracterizadas y seleccionadas por su capacidad inhibitoria frente a *L. innocua*.

Se utilizó el método de difusión en placas de agar (0,7%) tripteína soya con extracto de levadura (TSB-YE) para evaluar la actividad de las cepas frente a *L. monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*. Un total de 7 cepas (7, 8, 136, 137, 190, 222 y 237) fueron seleccionadas por presentar el mayor halo de inhibición (+++) frente a *L. monocytogenes*. Las mismas cepas también presentaron actividad inhibitoria frente a *B. cereus*. No se detectó actividad frente a *S. aureus*, *E. coli* y *P. aeruginosa*. A continuación se realizaron co-cultivos inoculando cada BL (ca. 1×10^7 UFC/mL) con *L. monocytogenes* (ca. 1×10^6 UFC/mL) en leche descremada estéril a 35°C, a fin de avalar su uso en la industria quesera. Se evaluó el pH del medio y el crecimiento de *Listeria* en agar PALCAM luego de 24, 48 y 72 h. Como control se realizó un cultivo puro de *L. monocytogenes*.

Los resultados demostraron que el control creció hasta alcanzar un recuento de $1,5 \times 10^8$ UFC/mL (48-72 h) sin cambios significativos en el pH (6,24 - 6,45). Los co-cultivos mostraron un descenso gradual del pH alcanzando valores comprendidos entre 4,38 y 4,80 a las 72 h, excepto uno de ellos (190 + *Listeria*) que mostró un valor de pH final significativamente mayor (5,75). El recuento de *Listeria* luego de 72 h de incubación fue significativamente menor (1×10^4 UFC/mL) respecto al control en los co-cultivos con las cepas 7, 8, 136 y 137. Los demás co-cultivos no mostraron una disminución importante del patógeno respecto al control.

CALIDADES DE PAPELES RECICLADOS

Pavlik, Claudio A.; Gavazzo, Graciela B.

Programa de Celulosa y Papel. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM.
Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: claudio_pavlik@hotmail.com

Palabras Clave: papel reciclado, calidad, ensayos físicos, ensayos ópticos.

Los papeles reciclados están formados por fibras que han sufrido uno o más procesos de manufactura; su composición puede ser altamente variable pudiendo encontrarse en un mismo papel fibras provenientes de diversas partes del mundo, de todo tipo de material fibroso y tipos de pulpado. La calidad de los papeles reciclados depende entonces de diversas variables. El primer proceso para asegurar la calidad de los papeles reciclados es la clasificación en la recolección, junto con la eliminación de los elementos no deseados y contaminantes de gran tamaño. El segundo proceso lo realiza el fabricante eligiendo cuidadosamente sus proveedores y las materias primas a utilizar. Por último la calidad del producto final que se fabrique, dependerá del proceso de desintegración, presencia o no de procesos de depuración, separación y/o dispersión de contaminantes, en algunos casos destintado y finalmente del proceso de fabricación del papel o cartón.

La calidad de los papeles reciclados se determina durante el proceso de reutilización midiendo propiedades de las pulpas, y al final del mismo, midiendo al papel producido distintas propiedades físicas y ópticas.

Con el objetivo de determinar las calidades de papeles reciclados posibles de producir, con tres materias primas distintas recolectadas en la ciudad de Posadas y sometidas a un proceso de desintegración y depuración estándar, papeles periódicos, cartones corrugados y archivos de primera, se desintegraron en un pulper de planta piloto, en condiciones similares de tiempo, temperatura y a consistencia media.

Sobre la pulpa aceptada se determinó el grado de drenado, contenido de cenizas y finos, y características biométricas. Para evaluar las propiedades físicas y ópticas, se realizaron probetas estándar de 60 g/m^2 y de mayor espesor 150 g/m^2 (cartones), en una formadora estándar con recirculación de agua.

Los archivos de primera son los que presentaron mayor cantidad de cenizas y de carbonato de calcio y produjeron papeles con mayor resistencia a la tracción y a la explosión, cartones con las mayores resistencias a la compresión en anillo y resistencia a la compresión STFI, y papeles con la menor opacidad

Los papeles periódicos presentaron el mayor volumen específico y produjeron cartones con mayor rigidez y mayor coeficiente de dispersión.

Los cartones corrugados, perdieron menos finos y cargas durante la depuración, lo que ofrece buenas características de retención para este tipo de pulpas, con las mejores características de drenado, produjeron papeles con mayores resistencias al rasgado (propiedad que se encuentra muy influenciada por la longitud de las fibras), menor blanco, mayor absorción de luz.

Estudiando las relaciones biométricas, el Índice de Runkel, nos indica que en el caso de los archivos de primera, las paredes fibrosas son en general medianamente gruesas y que generarán papeles con propiedades mecánicas medias; para los diarios y los cartones corrugados, el índice indica que las fibras no colapsan y poseen poca superficie para la formación de enlaces.

Distintas calidades de papeles y cartones de desecho, nos permitirán obtener una amplia gama de productos, las propiedades físicas y ópticas de estos, dependerán de los papeles y cartones utilizados en su producción y sus propiedades biométricas.

SELECCIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE UN MEDIO DE CULTIVO DE ELEVADA PRODUCCIÓN DE LACASAS POR EL HONGO *PHLEBIA SP.* NATIVO DE MISIONES

Prigioni, Gastón A.; Rodríguez, María D. Krieger, T.; Sadañoski, Marcela A.; Zapata, Pedro D.; Villalba, Laura L.

Instituto de Biotecnología de Misiones: Dra. María Ebe Reca. Ruta 12 km 7 1/2. Posadas, Misiones, Argentina.

E-mail: biotecmol2010@gmail.com

Palabras clave: lacasas, pre-tratamiento, medio ambiente.

En la actualidad, donde la demanda energética es un factor de constante crecimiento, es clave desarrollar nuevas y eficientes tecnologías para la producción competitiva de biocombustibles de segunda generación. El uso de enzimas en el pre-tratamiento del material lignocelulósico, etapa más costosa del proceso, prevé ahorros en el uso de reactivos químicos lo que radica en un proceso más amigable con el medio ambiente.

El objetivo del siguiente trabajo, es determinar y luego optimizar el medio de cultivo en el cual el hongo produzca mayor secreción de lacasas que serán posteriormente utilizadas en el pre-tratamiento de aserrín de madera.

Para ello, se activó el hongo en MEA durante 5 días a 28°C. Posteriormente se lo inoculó en 7 medios de cultivos diferentes y una vez obtenidos los resultados se eligió el medio en donde se obtenía mayor producción de lacasas, el cual se optimizó. En ambas experiencias se tomó muestra del extracto para medición de la actividad enzimática a los 7, 10 y 14 días. La actividad de la lacasas fue medida usando una técnica cinética, monitoreando la absorbancia a 469 nm en espectrofotómetro.

Para la selección del medio se realizó un análisis de varianza multifactorial con un nivel de confianza del 95% para determinar en qué medio se conseguía la mayor producción de lacasas y a que día de incubación.

El medio seleccionado presentó la alternativa de variar el extracto de maíz, entre uno de marca comercial y un subproducto de la maceración del maíz (de menor valor monetario) y su concentración.

El componente de marca comercial fue usado como control positivo al 5% y el subproducto se varió de 5% al 45% en 5 medios de cultivo.

Para la selección del medio óptimo se realizó nuevamente un análisis de varianza multifactorial con un nivel de confianza del 95%, para detectar aquellos que presentaban la mayor producción de lacasas y a que día de incubación.

El análisis de varianza evidenció que hay diferencia significativa a un nivel de confianza del 95% entre el medio con el extracto comercial y el medio con el subproducto a una concentración del 5%, también entre estos y los de mayor concentración. Para estos últimos la producción enzimática disminuye al aumentar la concentración de extracto de maíz. El medio con el extracto comercial presenta los mayores niveles de producción.

También se constató que hay diferencia significativa entre los días de incubación 7, 10 y 14. Siendo el día 10 donde se consigue la mayor producción.

Conforme a los resultados, deberíamos usar el extracto de marca comercial pero deberíamos analizar la alternativa, en base a un análisis financiero, la posibilidad de usar el subproducto de la maceración del maíz. Asimismo, como hay diferencia significativa entre los días 7, 10 y 14, siendo el día 10 donde se consigue la mayor producción. Se debe finalizar este día la incubación para obtener los resultados más satisfactorios.

BÚSQUEDA DE CEPAS BACTERIANAS NATIVAS PRODUCTORAS DE LIPASAS CON POSIBLE APLICACIÓN BIOTECNOLÓGICA

Quiroga Zingaretti, Adriana E.; Fonseca, María I.; Quiroga, Marina I.

Cátedra de Bacteriología. Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones (FCEQyN-UNaM). Av. Mariano Moreno 1375. Instituto de Biotecnología Misiones (InBioMis). Ruta 12 km 7,5. Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: ariadna1301@hotmail.com

Palabras Clave: lipasas, *Pseudomonas*, biotecnología.

Las lipasas son parte de la familia de las hidrolasas que catalizan la hidrólisis de una amplia variedad de sustratos naturales con una alta especificidad. Entre estas, las producidas por bacterias, constituyen uno de los grupos más importantes de biocatálisis y de interés industrial por su variedad de actividades catalíticas, la capacidad de ser manipuladas genéticamente, su estabilidad, su alta capacidad de hidrólisis, menor costo de producción y la mayor velocidad de desarrollo de los cultivos.

Con el objetivo de identificar bacterias nativas de la provincia de Misiones productoras de enzimas microbianas con interés biotecnológico (lipasas) se estudiaron 365 cepas de *Pseudomonas* spp, *Aeromonas* spp. y otros bacilos gramnegativos, que forman parte de la colección de la Cátedra de Bacteriología.

Para la detección cualitativa de la producción de lipasas, se ensayaron 8 métodos descriptos en la literatura utilizando cepas patrones. De entre ellos, se seleccionaron 2 para continuar el estudio. El método de Sierra modificado que utiliza Tween 80 como sustrato fue utilizado para un primer *screening*. Aquellas cepas que hidrolizaban el Tween 80 con halos ≥ 30 mm fueron sometidas a un segundo *screening* con el método de Kouker que utiliza aceite de oliva como sustrato y Rodamina B, lo que permite evidenciar la hidrólisis del sustrato por la aparición de halos fluorescentes alrededor de las colonias al ser expuestas a luz UV (350 nm). La obtención de los extractos libres de células se realizó según metodología propuesta por Mobarak-Qamsari, que utiliza como sustrato aceite de oliva. La actividad enzimática se determinó espectrofotométricamente (410 nm) midiendo el p-nitrofenol producido por la hidrólisis del palmitato de p-nitrofenol. Para investigar, el efecto de la fuente de carbono en la producción de lipasas, el aceite de oliva del medio de Mobarak-Qamsari se reemplazó por grasa de manteca, grasa de crema, aceites de girasol, de maíz y de canola, y aceite de girasol y lubricante de motocicletas de desecho.

Cuarenta y tres (43) cepas mostraron actividad lipolítica en ambos métodos de *screening*. Veinte (20) de ellas fueron seleccionadas para determinar cuantitativamente la actividad enzimática. Tres (3) de ellas, todas *Pseudomonas* spp., mostraron la mayor actividad lipolítica: W91 (7,6 U/ml), W57 (5,2 U/ml) y W98 (4,8 U/ml), por lo que fueron seleccionadas para estudiar el efecto de la fuente de carbono sobre la producción de lipasas. W91 solo fue capaz de hidrolizar el aceite de maíz, de girasol y el aceite de desecho de moto. W57 mostró actividad frente a todos los sustratos lipídicos, menos grasa de manteca. W 98 presentó actividad frente a todos los sustratos ensayados.

Podemos concluir que, el trabajo realizado nos ha permitido poner a punto distintos métodos cuali y cuantitativos para la búsqueda de bacterias productoras de lipasas. Además, hemos identificado cepas que podrían resultar de interés por su potencial biotecnológico, lo que a largo plazo permitiría disponer de una lipasa propia, asequible económicamente y eficaz.

ANÁLISIS MEDIANTE ELEMENTOS FINITOS DE LOS ESFUERZOS DURANTE EL CONTACTO MECÁNICO DE MATERIALES ELÁSTICOS

Rodríguez, Carlos M.; González, Facundo E.; Tarnowski, Gabriel A.; Bordón, Hugo C.;
Rosenberger, Mario R.; Schvezov, Carlos E.

Instituto de Materiales de Misiones. IMAM. UNaM-CONICET, 3300, Felix de Azará 1552.
Facultad de Ingeniería. UNaM. Juan Manuel de Rosas 325. (3360) Oberá, Misiones.
Argentina.

Instituto Sábató, Universidad Nacional de San Martín - Comisión Nacional de Energía
Atómica, Av. Gral. Paz 1499 (1650) San Martín, Buenos Aires Argentina.

E-mail: cmrod81@gmail.com

Palabras Clave: contacto mecánico, MEF, modelo de Hertz.

La teoría del contacto mecánico entre superficies suele tomar como referencia los modelos matemáticos elaborados por Hertz. Los principios del contacto mecánico pueden ser aplicables a problemas de distinta índole, como ser, dos dientes de engranajes que embonan, un sistema rueda-carril, sistemas de frenos, articulaciones, entre otros. El modelo de Hertz es un modelo analítico exacto para los casos elásticos, y permite una resolución exacta para configuraciones geométricas simples, en cambio para situaciones más complejas las dificultades matemáticas hace que sea poco práctico. Por otro lado, el método de elementos finitos aborda el problema resolviendo las ecuaciones de equilibrio en todo el dominio y brinda detalles precisos de las tensiones y deformaciones, los errores que se pueden presentar surgen de las discretizaciones y errores de los métodos numéricos. Por ello, una forma de verificar el modelo de elementos finitos es comparándolo con un modelo analítico aceptado y usado como es el de Hertz.

El presente trabajo se desarrolló con el objetivo de evaluar los esfuerzos resultantes en la región de contacto de dos materiales elásticos, mediante el uso del método de elementos finitos (MEF). Estos resultados son comparados con las ecuaciones analíticas de contacto mecánico correspondientes al modelo de Hertz.

Se consideraron los siguientes sistemas de contacto para analizar: cilindro contra cilindro y cilindro contra plano. Estos sistemas se evaluaron en dos y tres dimensiones. El análisis se realizó considerando ambos sistemas como un contacto elástico contra rígido y contacto elástico contra elástico.

Durante el análisis efectuado con el MEF, se evaluaron diferentes tamaños de malla y tipos de elementos para comparar la convergencia del sistema.

Se observó que los resultados obtenidos de las simulaciones convergen rápidamente a un valor que se estabiliza a medida que se reduce el tamaño de la malla en la región de contacto. Por otro lado, de la comparación del MEF con las ecuaciones analíticas se encontró que los errores relativos en las medidas de los esfuerzos alcanzan un valor que difiere entre un 2 y un 6 por ciento en el valor de las tensiones. Los errores relativos en las medidas correspondientes al semiancho de la zona de contacto tienen un valor que se encuentra entre 4 y 8 por ciento del valor que se encontró a partir de las ecuaciones de Hertz.

EFFECTO DE LA ADICIÓN DE UN EMULSIONANTE SOBRE EL CONTENIDO PROTEICO DE PASTAS LIBRES DE GLUTEN

Silva, Carla G.; Acuña, María C.; Argüello, Beatriz; Milde, Laura B.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300)
Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: cagiosi27@gmail.com

Palabras Clave: proteínas, fideos libres de gluten, emulsionante.

En varios países se desarrollaron trabajos tendientes a lograr alimentos libres de gluten con buenos resultados tecnológicos. Distintos autores llegaron a la conclusión de que el agregado de hidrocoloides a la masa mejora tanto las propiedades nutricionales como también la textura final de las pastas.

Este trabajo tuvo como objetivo estudiar el efecto de la adición de goma xántica, como emulsionante, sobre el contenido proteico de fideos libres de gluten, elaborados con fécula de mandioca, materia prima regional.

Para la preparación de los fideos analizados, se utilizaron los siguientes ingredientes: fécula de mandioca y harina de maíz en proporción 4:1; con el agregado de grasa vegetal, huevo, leche entera y sal. Se utilizó goma xántica en una concentración 0,6 %, en ensayos preliminares. La masa se elaboró de manera artesanal, mezclando los ingredientes con agua y se procedió al amasado manual hasta la formación de una masa homogénea. Los fideos se obtuvieron mediante un laminador de pastas marca Pastalinda. Los fideos frescos se cocinaron durante 5 minutos. Se cuantificó el contenido total de nitrógeno por el método Kjeldahl en masas cruda y cocida, con y sin agregado de emulsionante, y se aplicó el factor de conversión 6,25 para obtener el porcentaje de proteínas en base seca; se realizaron repeticiones por triplicado. Para esta determinación se utilizó aproximadamente 1 g de la masa y se colocó en balones de digestión junto con mezcla catalizadora y ácido sulfúrico concentrado, se digirió esta mezcla durante 2 h aproximadamente. Se dejó enfriar y se comenzó la destilación previa neutralización con hidróxido de sodio al 40%. El destilado se recogió en ácido bórico y se tituló con ácido sulfúrico valorado. Los datos fueron analizados estadísticamente mediante ANOVA.

Los resultados obtenidos en masas sin emulsionante fueron: $5,4 \pm 0,1$ % de proteínas en la masa cruda y $4,7 \pm 0,1$ % en la masa cocida (fideos); mientras que con el agregado de emulsionante estos valores fueron: $5,8 \pm 0,4$ % en masa cruda y $5,5 \pm 0,6$ % en fideos. Se comprobó al analizar la gráfica de comparación de medias del ANOVA que hubo una pérdida estadísticamente significativa en el contenido de proteína total en el fideo con respecto al de la masa cruda, sin emulsionante. Con el agregado de goma xántica, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas en el contenido de proteína en la masa cruda y cocida. Al realizar la comparación del contenido de proteínas de las masas crudas con y sin emulsionante, tampoco se advirtieron diferencias estadísticamente significativas.

Durante la cocción, la amilosa pierde su estructura que no retoma al enfriar, lo que conlleva a una pérdida de moléculas de agua y sólidos solubles de la masa sin emulsionante; el agregado del hidrocoloide eleva la temperatura de gelatinización, disminuye la movilidad de las proteínas, con lo cual ejercería un efecto de conservación de las mismas y otros sólidos en la pasta, a pesar del efecto de la temperatura de cocción.

EXTRACCIÓN DE R-LIMONENO INCLUIDO EN UNA MATRIZ DE POLVO DE YERBA MATE DURANTE LA SIMULACION DEL CONSUMO DEL MATE

Silva, Carla G.; Scipioni, Griselda P.; Ferreyra, Darío J; Schmalko, Miguel E.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300)
Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: cagiosi27@gmail.com

Palabras Clave: R-limoneno, entrapamiento, polvo, yerba mate.

La yerba mate saborizada se obtiene por adición de agentes saborizantes a la yerba mate elaborada. Uno de estos productos es la yerba mate saborizada con cáscaras de naranja, que da a la infusión sabor y aroma característicos. Los citrus deben su flavor a los aceites esenciales presentes en su piel, entre ellos el limoneno, un monoterpeno insoluble en agua que existe como par de enantiómeros. El R-limoneno es una de las sustancias que dan el olor característico a las naranjas. Separados de sus fuentes naturales, estos compuestos sufren reacciones de deterioro por acción del calor, luz y otras sustancias presentes en la fruta, por lo que para conservar su aroma industrialmente se los encapsula. El polvo de la yerba mate es un subproducto con el que se han elaborado matrices conteniendo edulcorante y minerales.

El objetivo del presente trabajo fue determinar el porcentaje de extracción de R-limoneno contenido en una matriz mixta, adicionada a la yerba mate elaborada, durante la simulación del consumo del mate.

La matriz se preparó mezclando R-limoneno, polvo de yerba mate conteniendo 10% p/p de goma arábica y agua destilada a una temperatura de 60 °C. Las cantidades a utilizar, condiciones de trabajo y tipo de aglomerante se establecieron en ensayos previos. A continuación el producto fue secado en secadero con corriente de aire en flujo paralelo a una velocidad de 1,5 m/s a la misma temperatura. Luego se molió en molino y tamizó, conservándose el material retenido sobre el tamiz de malla 40. Para simular el consumo del mate, se trasvasaron 50 g de yerba mate mezclados con 5g de la matriz enriquecida con R-limoneno, a un vaso de precipitado de vidrio provisto de una bombilla conectada a una kitasato sumergido en un baño a una temperatura menor a 5°C. A continuación se adicionó 100 mL de agua destilada a una temperatura de 70 °C y se dejó reposar hasta mojar la mezcla. Luego se continuó con el agregado de porciones de 30 mL de agua, se dejó reposar 20 s y se extrajo durante otros 20 s. El procedimiento se repitió hasta obtener un volumen de 100 mL. De esta forma se obtuvieron 5 porciones de extracto de 100 mL cada una. El R-limoneno presente en cada volumen de 100 mL y en una muestra de matriz sólida se extrajo con n-hexano. Sobre una alícuota del extracto de n-hexano libre de agua se cuantificó el R-limoneno por cromatografía gaseosa por el método de patrón interno. La calibración se realizó con estándares de concentración 204 µg/mL, 408 µg/mL y 816 µg/mL de R-limoneno utilizando como patrón interno n-decano. Los ensayos se realizaron por triplicado. Los resultados obtenidos indicaron que la liberación de R-limoneno en los primeros 100 mL alcanzo al 7% de la cantidad presente en la matriz, mientras que en cada una de las fracciones siguientes la cantidad liberada fue de aproximadamente el 4%. La cantidad extraída acumulada representó el 20% de la presente en la matriz. El ajuste de los datos al modelo de Pilosof indicó que la cantidad máxima de R-limoneno a extraer a tiempo infinito es del 42% de la existente en la matriz, en tanto que el volumen necesario para extraer la mitad de esta cantidad es de 530 mL. Del análisis de los resultados se puede concluir que la liberación del R-limoneno desde la matriz ocurre de forma gradual sin llegar a ser completa, lo que permitiría que el sabor a cáscaras de naranjas se perciba durante el tiempo que dure el consumo del mate. Estos resultados deben aún ser contrastados con ensayos sensoriales.

INFLUENCIA DE LA PRESENCIA DE FUMONISINAS EN MAÍZ EN LOS COPRODUCTOS DE LA FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA

Sosa, María A. (1); Villalba, Laura L. (1); Espinosa, José (2)

- (1) Instituto Biotecnología de Misiones INBIOMIS. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Ruta 12 km 7 y ½. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
(2) INGAR-CONICET. Avellaneda 3657. (3000) Santa Fe, Santa Fe. Argentina.
E-mail: angisosa@gmail.com

Palabras Clave: Bioetanol, maíz, fumonisinas, coproductos.

Después de los materiales azucarados, los que se denominan amiláceos ocupan el segundo lugar en importancia entre las materias primas para la producción de bioetanol. Tal es así que entre el 30% y el 40% del bioetanol producido en el mundo proviene de granos y cereales. Entre estos últimos, el maíz es el más ampliamente utilizado. Uno de los principales problemas que presenta el cultivo de maíz, es que sus granos pueden sufrir la infección de hongos productores de micotoxinas, ya sea en etapas previas a su cosecha o durante su almacenamiento. La presencia de fumonisinas en maíz puede influenciar los procesos fisiológicos en organismos más desarrollados, pero también puede afectar a microorganismos tales como las levaduras estándar que llevan a cabo las fermentaciones alcohólicas. Por otra parte, se debe mencionar que durante las fermentaciones llevadas a cabo por levaduras, pueden generarse coproductos distintos a los que se encuentran comúnmente en el proceso convencional, o bien sus concentraciones pueden verse modificadas. Esto último, resulta un aspecto sumamente importante en el diseño de un proceso de producción, ya que grandes cantidades de un coproducto o la presencia de un compuesto extraño en el fermentador puede hacer variar la eficiencia del proceso global en gran medida.

Este trabajo tiene como objetivo evaluar la influencia de la presencia de fumonisinas en maíz (debida a una contaminación previa con *Fusarium verticillioides*) para la producción de bioetanol. Los objetivos específicos son: i) comparar cuali y cuantitativamente los coproductos encontrados y sus concentraciones, y ii) comparar las concentraciones finales de etanol producido; a medida que aumenta la concentración de fumonisinas en el maíz a utilizarse como materia prima en fermentaciones alcohólicas.

La metodología seguida durante el desarrollo de este trabajo se basó en realizar experimentos de fermentación a 30°C con *Saccharomyces cerevisiae*. El medio de cultivo consistió en suspensiones de maíz molido en agua al 18% en peso, y las concentraciones de fumonisinas en maíz analizadas fueron 0, 15, 38, 76, 114 y 152 ppm. Como las levaduras no poseen amilasa y, por lo tanto, son incapaces de fermentar directamente el almidón; la preparación de los medios comprendió una etapa inicial térmica/enzimática a través de la cual se obtuvo una sacarificación completa del almidón. Una vez concluido el tiempo de fermentación (96 horas), las muestras del sobrenadante fueron analizadas por HPLC y GC precedido de una microextracción en fase sólida (SPME). Los coproductos de fermentación encontrados fueron, en orden de concentración decreciente, glicerol, alcohol amílico activo (2-metil-1-butanol), alcohol isoamílico (3-metil-1-butanol) y ácido succínico. Aunque las concentraciones variaron, estos compuestos fueron hallados en todas las muestras (incluso en el caso en que se usó solamente maíz sano). A través de este trabajo se pudo concluir que para concentraciones de fumonisina en la materia prima que no superen las 152 ppm, no se generan compuestos durante el desarrollo inicial del hongo que puedan haber resistido los subsiguientes procesos de hidrólisis y fermentación del medio de cultivo. De esta manera, el proceso utilizado normalmente para la producción de bioetanol de maíz no se veía afectado por estas concentraciones de toxina en la materia prima.

ESTIMACIÓN DEL APORTE BIOENERGÉTICO DE LA PROVINCIA DE MISIONES A LA PRODUCCION NACIONAL DE BIOETANOL

Sosa, Milton E. (1); Sosa, María A. (2); González, Gustavo M.(1); González, Cristina A.(1); Posluszny, José A.(1)

(1) Centro de Estudios de Energía para el Desarrollo (CEED). UNaM. Ruta 12 km 7 y ½. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.

(2) Instituto Biotecnología de Misiones (INBIOMIS). Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Ruta 12 km 7 y ½. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
Email: sosa.milton@unir.unam.edu.ar

Palabras Clave: Bioetanol, Biocombustible, Bioenergía

En la actualidad, la matriz energética de Argentina muestra que los combustibles fósiles y sus derivados aún representan una fuente de energía importante en la nación. Con el objeto de urgir un cambio en dicha matriz, en el 2006 se sancionó la ley 26.093 que impone el uso de biocombustibles de forma obligatoria; estableciendo un valor de mezcla del 5% en los combustibles. En el caso del gasoil se debe utilizar biodiesel, mientras que las gasolinas se mezclan con bioetanol. La industria del bioetanol en Argentina se encuentra basada principalmente en bioetanol a partir de maíz y caña de azúcar como materias primas. Aproximadamente el 70% del total producido a nivel nacional proviene de las provincias de Córdoba y Tucumán, seguidas en menor medida por Salta, Jujuy, San Luis y Santa Fe. En este contexto, Misiones emerge como una provincia prometedora, ya que cuenta con tierras aptas para la producción de biocultivos utilizables como materias primas para la producción de bioetanol.

Este trabajo tiene como objetivo: i) analizar la capacidad de la provincia de Misiones como potencial productora en la industria del bioetanol, ii) estimar la competitividad de la provincia a nivel nacional y, iii) cuantificar el aporte de la producción estimada de bioetanol misionero a la matriz energética nacional.

La metodología aplicada constó de 4 etapas: i) Relevamiento de información acerca de la producción de bioetanol de cada provincia, ii) Relevamiento de cultivos existentes en Misiones aptos para la producción de bioetanol, iii) Estimación del volumen teórico de producción de bioetanol a partir de los cultivos existentes, iv) Elaboración de mapas ilustrativos de dicha producción en el territorio nacional. v) Determinación del posible aporte de la provincia a la producción total a nivel nacional. Tomando como fuente de materia prima el total cosechado de maíz, mandioca y caña de azúcar en el año 2014, los resultados muestran que la provincia de Misiones presenta una capacidad de producción que equivale a un volumen aproximado de 226.207 m³/año de bioetanol. Este valor calculado no considera el uso de las cosechas para otro destino que no sea la producción de bioetanol, es por ello que para establecer el posible aporte de nuestra provincia a la matriz energética nacional, se consideró solamente una quinta parte de este volumen calculado (45.241 m³/año). Con esta capacidad, la provincia de Misiones podría ocupar el tercer lugar de importancia a la industria actual del bioetanol, realizando un aporte del 14% a la producción total nacional.

Los resultados obtenidos muestran la gran capacidad de la provincia de Misiones para la generación de bioetanol para combustibles a partir de diferentes cultivos regionales como fuente de materia prima. Además, debe mencionarse que el nivel de corte se incrementará a corto plazo, lo cual evidenciará la necesidad de un aumento en la producción de este biocombustible. De esta manera, el análisis presentado aquí provee de herramientas útiles para la evaluación no solamente de nuevas industrias, sino también para la decisión del productor primario en cuanto sus tierras y cultivos.

ESTIMACIÓN DEL POTENCIAL DE MISIONES PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOETANOL A PARTIR DE CULTIVOS REGIONALES

Sosa, Milton E. (1); González, Gustavo M. (1); Sosa, María A.(2); Posluszny, José A. (1)

(1) Centro de Estudios de Energía para el Desarrollo

(2) Instituto de Biotecnología de Misiones (INBIOMIS)

Campus Universitario – Ruta 12 km 7 ½ – CP3304 - Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: sosa.milton@unir.unam.edu.ar

Palabras Clave: Bioetanol, Biocombustibles, Caña, Mandioca, Misiones.

En la producción industrial de bioetanol en Sudamérica, la materia prima más utilizada hasta el momento y con más respaldo científico y tecnológico, es la caña de azúcar. Sin embargo, el uso de maíz y mandioca como fuente de almidones para obtener alcohol se muestra como una alternativa atractiva en nuestra región. Con estas materias primas se podría imitar, en menor escala, al esquema actual de EE. UU., en donde la mayor parte del etanol producido proviene de los cultivos del cinturón maicero situado en la región centro oeste. En la provincia de Misiones, en particular, la caña de azúcar proveniente del Departamento San Javier podría ser considerada como la principal fuente de carbono para la producción de bioetanol dado el menor costo de producción que implica debido a que no necesita pretratamiento. Sin embargo, comparativamente la producción de caña en la provincia resulta ser menor que la de mandioca y maíz, ya que el destino principal de esta cosecha son únicamente el ingenio azucarero y forrajera. Según datos de relevamiento del año 2014, en Misiones se cosecharon 92.490 Tn de maíz y 787.500 Tn de mandioca. Ambas materias primas presentan un alto contenido de almidón, convertibles a azúcar a través de un proceso de sacarificación, y el etanol resultante de la fermentación de estos azúcares contribuiría a una reducción del déficit de etanol actual para cumplimentar con el corte de motonaftas establecido por la Ley 26.093. El objetivo de este trabajo es obtener el potencial bioenergético teórico de la provincia de Misiones, basado en la producción de bioetanol a partir de tres cultivos existentes en la región: la caña de azúcar, el maíz y la mandioca. Para ello, se establecieron los siguientes objetivos específicos: i) Estimar el aporte que podría hacer la provincia de Misiones al total de la producción de bioetanol para combustibles a nivel nacional considerando una eficiencia en la etapa de fermentación alcohólica del 90% y ii) caracterizar las zonas con mayor potencial bioenergético actual. El desarrollo se llevó a cabo en dos etapas. La primera consistió en la recopilación de datos confiables y actualizados sobre las superficies sembradas y cantidad de materia prima cosechada. Seguidamente, a partir de datos bibliográficos acerca de rendimientos de sacarificación y fermentación, se estimó el volumen teórico de producción de bioetanol para cada departamento de la provincia. Finalmente, a partir de los resultados obtenidos se elaboraron mapas demostrativos con el fin de contrastar las regiones con más o menos potencial para la producción del biocombustible en cuestión. El volumen de producción teórico de la provincia de Misiones obtenido en este trabajo es de 226.207 m³. Del total, el 72% se basa en mandioca como materia prima (Región centro oeste de la provincia), el 18% siguiente corresponde a bioetanol de maíz, siendo Guaraní el departamento con mayor potencial; y el 10% restante corresponde a etanol de caña de azúcar proveniente en su mayoría del departamento San Javier. Si bien el volumen total obtenido resulta ser un 28% mayor que el déficit en bioetanol manifestado en el Balance Energético Nacional 2014, se debe tener en cuenta que parte de las cosechas siempre serán destinados a los usos tradicionales. Un análisis más profundo de los resultados permite prever un panorama favorable para la producción de bioetanol en la provincia de Misiones. Por último, los mapas realizados son una muy buena herramienta orientativa para el análisis de micro y macro localización de una planta de producción de bioetanol en la región.

ACTIVIDAD FOTOCATALÍTICA DE TiO₂ ANÓDICO POROSO EN LA REDUCCIÓN DE Cr(VI)

Traid, Hernán D.¹; Vera, María L.¹; Ares, Alicia E.¹; Litter, Marta I.²

¹ Instituto de Materiales de Misiones, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - UNaM. Félix de Azara 1552, (3300) Posadas, Misiones, Argentina.

² Gerencia Química, Centro Atómico Constituyentes, Comisión Nacional de Energía Atómica. Av. Gral. Paz 1499, (1650) San Martín, Buenos Aires, Argentina.

E-mail: traidhernan@fceqyn.unam.edu.ar

Palabras Clave: oxidación anódica, dióxido de titanio, fotocatalisis heterogénea, cromo hexavalente.

En las últimas décadas, los requerimientos del marco normativo ambiental se han vuelto más estrictos, impulsando el desarrollo de alternativas a los sistemas convencionales de tratamiento que, en ocasiones, resultan insuficientes para tratar las aguas de procesos. La fotocatalisis heterogénea se presenta como un método nuevo y eficiente capaz de producir cambios profundos en la estructura química de los contaminantes debido a la participación de radicales libres. La utilización del dióxido de titanio como fotocatalizador en este proceso ha sido ampliamente estudiada debido a la estabilidad química del óxido, su baja toxicidad y elevada actividad fotocatalítica.

En el presente trabajo, se sintetizaron recubrimientos de TiO₂ mediante la oxidación anódica de titanio comercialmente puro, haciendo circular corriente continua en una celda electroquímica a potencial constante de 120 V, empleado ácido sulfúrico como electrolito. Las variables del proceso fueron la concentración del electrolito (1 M y 4 M) y la densidad de corriente (200 A/m² a 3000 A/m²).

La morfología de los óxidos se observó por microscopía electrónica de barrido, y las fases cristalinas presentes se determinaron por medio de difracción de rayos X con incidencia rasante de 1°. Los ensayos de actividad fotocatalítica se llevaron a cabo con una solución 0,4 mM de K₂Cr₂O₇ y 1 mM de EDTA, ajustada a pH 2 con HClO₄. Los fotocatalizadores inmersos en esta solución fueron agitados e irradiados durante 5 horas con una lámpara UV cuya irradiancia fue de 3700 μW/cm², medida a 365 nm. Para determinar los cambios en la concentración de Cr(VI), se utilizó el método de la difenilcarbocida, siguiendo la reducción del contaminante por espectrofotometría a 540 nm. Las curvas de degradación se ajustaron con un modelo que contempla una constante cinética de primer orden asociado al proceso fotoquímico homogéneo y una constante cinética de orden cero asociadas al proceso de fotocatalisis con el catalizador soportado.

Las micrografías de los óxidos mostraron que el diámetro promedio de poro aumenta cuando la concentración de electrolito es mayor o cuando se disminuye la densidad de corriente. Los difractogramas indicaron, en todos los casos, la presencia de las fases anatasa y rutilo del TiO₂, con un aumento de la fracción de rutilo con el incremento de la concentración del electrolito.

Los ensayos de actividad fotocatalítica mostraron una transformación de Cr(VI) máxima del 90% y, en todos los casos, la degradación en presencia de TiO₂ fue mayor al blanco (fotólisis). Se lograron muy buenos ajustes con el modelo cinético propuesto.

El recubrimiento con mayor actividad fotocatalítica fue el sintetizado con la concentración de electrolito más alta y una densidad de corriente media. Esto puede deberse a la fracción de rutilo presente y a que un mayor tamaño de poro mejora la accesibilidad de la luz y de la solución a la superficie interna de los poros.

Los óxidos sintetizados presentaron características favorables para su aplicación en procesos de fotocatalisis heterogénea para el tratamiento de aguas.

EFECTO DEL PLASTIFICANTE EN PELÍCULAS COMESTIBLES DE ALMIDÓN DE MANDIOCA

Trela, Valeria D.; Albani, Oscar A.; Ramallo, Laura A.

IMAM, CONICET – UNAM

Félix de Azara 1552, Posadas, Misiones, Argentina. Código Postal: 3300

E-mail: valeriatrela@gmail.com

Palabras Clave: glicerol, almidón de mandioca, caracterización de películas.

Existe una creciente demanda por parte de los consumidores respecto de alimentos de calidad, por lo que en los últimos años se ha profundizado la investigación acerca de recubrimientos comestibles destinados a preservar la calidad de los alimentos. Estas películas, se elaboran principalmente a partir de polisacáridos y proteínas que se extraen de fuentes renovables.

Los objetivos del presente trabajo fueron a) observar el efecto del glicerol como plastificante en películas a base de almidón de mandioca, b) caracterizar dichas películas mediante medidas de espesor, permeabilidad al vapor de agua, isoterma de sorción y ensayos mecánicos. Se ensayaron las siguientes proporciones de masa de glicerol/masa de almidón: M1: 37,5 g/g, M2: 30,0 g/g y M3: 25,0 g/g, donde la concentración de almidón en cada muestra fue de 4, 5 y 6% p/v de solución, respectivamente.

Las suspensiones filmogénicas se prepararon utilizando un baño termostático con agitación a 90°C, durante 20 minutos. Luego, las preparaciones resultantes fueron volcadas sobre placas de acrílico (en todos los casos se volcó la misma cantidad de suspensión sobre las placas) y fueron secadas en estufa a 45°C durante 24 horas. El espesor se midió utilizando un micrómetro digital (Testing Machines Inc), las isotermas se determinaron a 25±2°C utilizando ocho soluciones salinas saturadas. Para la medición de las propiedades mecánicas se utilizó un equipo de tracción universal según la norma ASTM D-882 (1996). La permeabilidad al vapor de agua se evaluó de acuerdo a la norma ASTM E96 (1996).

Los espesores para las muestras 1, 2 y 3 fueron 0,133±0,009; 0,200±0,009 y 0,209±0,013 mm respectivamente. Los valores experimentales de las isotermas ajustaron al modelo de GAB, donde se observó que el contenido de humedad de la monocapa de las muestras 1, 2 y 3 corresponde a 16,2; 13,5 y 10,2 (% b.s.), respectivamente. Esta disminución de valores podría deberse a que a menor contenido de plastificante respecto a la concentración del polímero, las películas se vuelven menos hidrofílicas. Los valores de permeabilidad al vapor de agua fueron $(2,53 \pm 0,36) \times 10^{-10}$, $(2,42 \pm 0,46) \times 10^{-10}$ y $(4,02 \pm 0,18) \times 10^{-10}$ g.m⁻¹.s⁻¹.Pa⁻¹, respectivamente, observándose, que no hubo diferencia significativa entre las muestras 1 y 2. Con respecto a las propiedades mecánicas, se observó que a mayor contenido de glicerol es menor la resistencia a la ruptura y mayor la elongación del material, comportándose de manera inversa a menor concentración del plastificante.

BIOFIBRAS EN MATERIALES COMPUESTOS Y NANOCOMPUESTOS

Vallejos, María E.

Programa de Celulosa y Papel (PROCyP). Instituto de Materiales de Misiones (IMAM).
CONICET-UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: mvallejos@fceqyn.unam.edu.ar

Palabras Clave: biomateriales, refuerzo de polímeros, fibras lignocelulósicas, celulosa nanofibrilada, caracterización y propiedades.

En este trabajo se presentan algunos avances en el desarrollo de materiales compuestos y nanocompuestos que usan fibras lignocelulósicas (biofibras) o nanofibras de celulosa como refuerzo o carga de polímeros. Además se muestran algunos trabajos sobre este tema que fueron realizados en el Programa de Celulosa y Papel. El empleo de las fibras lignocelulósicas surge como una respuesta a las demandas de productos que no comprometan la calidad del medio ambiente debido a su carácter renovable y biodegradable. Esta demanda ha obligado a los fabricantes a considerar el impacto medioambiental de sus productos en todas las etapas de su ciclo de vida (procesamiento, materiales producidos, reciclaje y disposición final). Además de esto, la gran disponibilidad de fibras lignocelulósicas provenientes de plantas anuales y residuos agroforestales ha generado un fuerte interés en nuevas investigaciones en el campo de la ciencia de los polímeros y de la ingeniería de los procesos industriales que permitan el aprovechamiento y valorización de estas fibras. Los polímeros, en general, presentan bajas propiedades mecánicas, por lo que se suele emplear materiales de refuerzo para incrementar su resistencia y rigidez. Las fibras de vidrio, carbono y aramida son los materiales de refuerzo más empleados en la industria plástica desde hace décadas. Las fibras lignocelulósicas son una alternativa a estos materiales debido a sus propiedades intrínsecas y específicas. Los materiales lignocelulósicos poseen una resistencia y rigidez elevadas, pueden ser procesados por inyección, y debido a su bajo costo permiten reducir los precios de los materiales compuestos. Además, la baja densidad de los materiales lignocelulósicos permite la elaboración de productos más livianos, lo cual es beneficioso para la elaboración de productos destinados al sector del transporte y automotriz. Por otro lado, estas fibras no son abrasivas, requieren menos medidas de seguridad en su procesamiento y permiten una mayor conservación de los equipos, si se comparan con la fibra de vidrio. Finalmente y una vez transcurrida la vida útil de los materiales compuestos, pueden ser reciclados o incinerados sin dejar residuos sólidos. Hasta el momento, los materiales compuestos reforzados con fibras lignocelulósicas se han aplicado a productos que deben soportar carga mecánicas bajas, tales como, revestimiento interior de automóviles, pallets de barco, productos para la construcción, mobiliario y productos para el hogar. En los últimos años se viene estudiando intensamente el uso de las fibras celulósicas para la producción de nanofibras de celulosa debidas a sus propiedades únicas, su carácter renovable y gran disponibilidad. Las nanofibras de celulosa son fibrilas elementales o agregados de estas fibrilas que tienen un diámetro entre 10 y 100 nm y varios micrómetros de longitud. Estas nanofibras poseen una óptima capacidad de refuerzo de polímeros debido a su gran área superficial y buenas propiedades mecánicas. Además de sus propiedades mecánicas, las nanofibras presentan propiedades eléctricas, ópticas, magnéticas, ferromagnéticas, y conductoras. La incorporación de nanotecnología a la cadena de valor de la industria forestal nacional supone un impacto revolucionario sobre la utilización convencional y actual de los recursos forestales, suponiendo una importante ampliación de las oportunidades productivas de dicho sector. La industria celulósica tiene un enorme potencial para adaptar sus procesos para la producción de materiales a partir de fibras celulósicas y de las nanofibras que se pueden obtener a partir de la deconstrucción de estas fibras.

ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE BACTERIAS LÁCTICAS AUTÓCTONAS FRENTE A ALTERANTES/PATÓGENAS PRESENTES EN CARNE DE PESCADO

Vera, Mariela N.¹; Dallagnol, Andrea M.^{1,2}; Pucciarelli, Amada B.¹

¹Laboratorio de Microbiología de Alimentos y Biotecnología "Dr. Fernando Benassi".
Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNAM. Posadas, Argentina.

²Instituto de Materiales de Misiones (IMAM-CONICET). Posadas, Argentina.

E-mail: marielanatu@gmail.com

Palabras Clave: bacterias lácticas, actividad antimicrobiana, carne de pescado, alterante/patógenos

La piscicultura está teniendo mucho éxito en la región del NEA debido a las características ambientales que ofrece las condiciones adecuadas para dicha práctica. Los productos pesqueros se comercializan en forma fresca a "pie de estanque" o en ferias municipales sin cadena de transformación de la materia prima. La falta de cadena de frío u otras técnicas de conservación conducen a la pérdida de calidad higiénica y sensorial hecho que cobra mayor relevancia en la carne de pescado debido a su carácter perecedero. Una alternativa para prolongar la vida útil de la carne de pescado podría ser el uso de bacterias lácticas (BL) con actividad antimicrobiana. Estos microorganismos poseen un gran potencial como conservantes naturales dado que la mayoría han sido catalogadas como seguras (GRAS - *Generally Recognized as Safe*) y en general dominan la micro-biota de muchos alimentos.

El objetivo de este trabajo fue aislar bacterias lácticas de pescado de agua dulce y evaluar su capacidad inhibitoria frente a microorganismos alterantes/patógenos presentes en carne de pescado. Se han aislado hasta el momento 14 cepas psicrótrofas compatibles con BL a partir de intestino y carne de pescado de distintos géneros autóctonos (Boga - *Leporinus*-, Pacú -*Piaractus*- y Mojarra -*Astyanax*-). La caracterización fenotípica demostró que estas cepas son cocos o bacilos Gram (+), Catalasa (-), ambas propiedades fundamentales que debe reunir una BL. Las cepas fueron conservadas en caldo MRS con glicerol (20 %) a -20°C para futuros estudios.

Se evaluó la actividad antimicrobiana por el método de difusión en placas de agar descrito por Castellano y col. (2006), frente a bacterias patógenas (*Escherichiacoli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*) y alterantes. Estas últimas (n=10) fueron aisladas en agar tripteína soya (TSA) a partir de carne de pescado en descomposición (7°C, 8 días). Se realizó una caracterización bioquímica y morfológica mediante tinción de Gram, test de Oxidasa, y crecimiento en medios específicos indicando la presencia de las familias *Pseudomonaceae*, *Aeromonadaceae*, *Vibrionaceae*, *Moraxellaceae*, *Enterobacteriaceae* y *Staphylococaceae*. Estas cepas fueron conservadas en caldo tripteína soya con glicerol (10%), a -20°C, y en tripteína soya agar al 0,7%, a 6°C. Los resultados de actividad antimicrobiana demostraron que 5 de 14 cepas de BL inhibieron el crecimiento de *Aeromonadaceae*, *Vibrionaceae* y *Staphylococaceae*. No se detectó actividad frente a *E. coli* y *L. monocytogenes*.

Se están desarrollando estudios moleculares para la identificación de las especies de BL y alterantes/patógenos aislados.

RECUBRIMIENTOS ANÓDICOS NANOTUBULARES DE TiO₂ DE PRIMERA GENERACIÓN PARA FOTOCATÁLISIS HETEROGÉNEA

Vera, María L.¹; Traid, Hernán D. ¹; Ares, Alicia E. ¹; Litter, Marta I.²

¹ Instituto de Materiales de Misiones, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Universidad Nacional de Misiones, Posadas, Misiones, Argentina. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones, Argentina.

² Gerencia Química, Centro Atómico Constituyentes, Comisión Nacional de Energía Atómica. Av. Gral. Paz 1499. (1650) San Martín, Buenos Aires, Argentina.
E-mail: lauravera@fceqyn.unam.edu.ar

Palabras Clave: fotocatalisis heterogénea, dióxido de titanio, oxidación anódica, nanotubos.

El TiO₂ es un conocido fotocatalizador para la desinfección y descontaminación de aguas y aire, que al ser irradiado con luz UV da lugar a especies reactivas que transforman los contaminantes mediante un proceso denominado fotocatalisis heterogénea. Generalmente, se utiliza el TiO₂ suspendido en el fluido contaminado. Sin embargo, el uso de TiO₂ nanoparticulado implica la necesidad de incorporar una costosa etapa de separación y recuperación del catalizador. Esta etapa puede eliminarse inmovilizando TiO₂ sobre soportes. Uno de los métodos más simples y versátiles para obtener recubrimientos de TiO₂ es la oxidación anódica, que permite el crecimiento de óxido sobre titanio haciendo circular corriente continua entre el titanio empleado como ánodo y un cátodo de platino, ambos sumergidos en un electrolito.

En el presente trabajo, se sintetizaron recubrimientos nanotubulares de TiO₂ mediante oxidación anódica de titanio comercialmente puro, empleando una solución acuosa de HF 1% v/v como electrolito, a voltajes constantes de 8 a 20 V durante 15 min. Para cristalizar los recubrimientos, se realizaron tratamientos térmicos a 450 °C durante 1 h. La morfología de los recubrimientos se observó por microscopía electrónica de barrido, y las fases cristalinas se determinaron mediante difracción de rayos X con incidencia rasante de 1°. La evaluación de la actividad fotocatalítica se realizó utilizando como contaminante modelo una solución de dicromato de potasio con ácido etilendiaminotetracético (EDTA), en una relación de concentraciones molares [EDTA]/[Cr(VI)] de 1,25 a pH 2. El sistema se irradió con luz UV durante 300 min. Los cambios en la concentración de Cr(VI) se siguieron por espectrofotometría, midiendo la absorbancia del producto formado entre el Cr(VI) y difenilcarbocida a 540 nm.

Se obtuvieron nanotubos amorfos previamente al tratamiento térmico, y cristalinos en fase anatasa y rutilo, luego del mismo. El diámetro y el espesor de la pared promedio de los nanotubos aumentaron con el voltaje de oxidación desde 27 nm a 63 nm, y de 4 nm a 11,5 nm, respectivamente. Al evaluar la actividad fotocatalítica de los recubrimientos, en todos los casos se obtuvo un porcentaje de reducción de Cr(VI) por encima del obtenido por fotólisis simple (en ausencia de TiO₂). Un aumento en el diámetro (disminución del área total) dio un aumento lineal de la reducción de Cr(VI), indicando que la remoción está relacionada con la accesibilidad de luz y del sistema contaminante a la superficie de los nanotubos. La máxima remoción (80%) se produjo con el óxido crecido a 20 V con tratamiento térmico, y la menor remoción (40%) con el óxido crecido en las mismas condiciones, pero sin tratamiento térmico, indicando la importancia de la cristalinidad del material en la actividad fotocatalítica.

Estos fotocatalizadores, de preparación simple, resultan promisorios para ser utilizados en fotorreactores con TiO₂ inmovilizado para el tratamiento de contaminantes en sistemas acuosos y gaseosos.

ISOTERMAS DE SORCIÓN Y CINÉTICA DEL SECADO DE JENGIBRE

Wierna, Bruno E.^a; Cuquejo Veron, Simón G.^a; Borsini, Ariel^a; Urquijo, Ruben M.^a; Sabatela, Omar P.^a; Ares, Alicia E.^a; Novo, Manuel A.^a

^aFacultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN). UNaM. Félix de Azara 1552, Posadas (3300), Argentina
E-mail: brunoswierna@gmail.com

Palabras clave: jengibre, isotermas de sorción, secado, conservación.

El jengibre es una especie cuyo tallo subterráneo es muy apreciado por su aroma y sabor picante en cuyo contenido se destacan grandes cantidades de hierro, fibra y ácido ascórbico. Además de su uso gastronómico también es utilizado en farmacología. Requiere un clima tropical o subtropical para su cultivo por lo que es una opción viable para su producción en la provincia de Misiones.

Las isotermas de sorción son curvas de equilibrio entre el contenido de humedad de un sólido y la humedad relativa del aire o actividad de agua, a una cierta temperatura. Son de gran importancia porque brindan información para realizar predicciones sobre la vida útil de un producto. El secado es una manera de estabilizar los alimentos, permitiendo su conservación y a su vez implica reducción de costos de transporte. Dicho proceso requiere la separación de sustancias volátiles para producir un producto sólido y seco, es decir, eliminando la humedad presente como una solución líquida en la microestructura del sólido.

Los objetivos del presente trabajo son: obtener las isotermas de adsorción de jengibre y ajustar los datos experimentales a modelos matemáticos, y además estudiar los parámetros más importantes definidos en la cinética del secado.

Para obtener las isotermas de adsorción de humedad se utilizaron recipientes herméticos de vidrio que contenían diferentes soluciones salinas (LiCl, MgCl₂, NaBr, NaNO₃, NaCl y KCl). Se colocaron las muestras en pequeños recipientes plásticos y estos a su vez fueron puestos dentro de los recipientes herméticos. Las muestras fueron mantenidas a temperatura constante hasta que se alcanza el equilibrio. El contenido de humedad de las muestras se determinó mediante el método de pérdida de masa en estufa, y se utilizó una balanza analítica de precisión para determinar el peso húmedo y seco de las muestras. Los datos experimentales fueron ajustados al modelo de GAB y el modelo de Halsey. Para llevar a cabo el estudio de la cinética del secado se realizaron un método estático y un método dinámico. El método estático consiste en colocar las muestras del material en estufas termostatazadas y realizar las mediciones de la masa en intervalos de tiempo conocido hasta peso constante. En el método dinámico se procede de manera similar midiendo la pérdida de masa del jengibre a través del tiempo pero este es colocado en una estufa de secado con la que además de definir la temperatura de trabajo también se expone al material a un flujo de aire paralelo. La temperatura de trabajo fijada en ambos métodos fue de 60°C. Se constató que tanto el modelo de GAB como el de Halsey ajustan de manera adecuada a los datos experimentales obteniendo valores de R² mayores a 0,85, siendo el de Halsey el que mejor ajusto. Realizando una comparación de los ajustes de los datos experimentales obtenidos a las temperaturas de trabajo, se verificó que el mejor ajuste se obtuvo a 30 °C. Se apreciaron variaciones mínimas en las constantes de cada modelo. Los ensayos de secado permitieron obtener las curvas características del proceso y con ellas se pudo observar primeramente el efecto de la temperatura sobre dicho proceso y la influencia de la convección forzada. Las curvas de velocidad de secado fueron ajustadas al modelo empírico conocido como analogía cinética que es similar a las ecuaciones diferenciales que se utilizan para describir la cinética química.

RECUPERACIÓN DE AZÚCARES HEMICELULÓSICOS DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR PARA FERMENTACIÓN

Brizuela, Johanna G.; Vallejos, María E.; Bengoechea, Dora I.

Programa de Celulosa y Papel – Instituto de Materiales de Misiones (CONICET-UNaM).
Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300)
Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: johanna.jgbrizuela@gmail.com

Palabras Clave: bagazo caña de azúcar, detoxificación, compuestos fenólicos, xilitol.

El bagazo de caña de azúcar es uno de los principales residuos agroindustriales generados de los ingenios azucareros. Este residuo se compone de polisacáridos, como la celulosa y hemicelulosas, y lignina. Los polisacáridos pueden ser convertidos a monosacáridos mediante procesos químicos, físicos y biológicos para una posterior conversión a productos de mayor valor agregado, tales como el etanol y xilitol.

Cuando se emplea agua caliente como tratamiento para la extracción de las hemicelulosas, los licores residuales presentan también otros compuestos que pueden disminuir la eficacia de los microorganismos usados para la fermentación de los azúcares hemicelulósicos. Estos compuestos inhibidores son el ácido acético, los productos derivados de la degradación de la lignina, furfural, hidroximetilfurfural, entre otros.

Este trabajo tiene como objetivo la recuperación de los azúcares hemicelulósicos (principalmente xilosa) presentes en los licores residuales proveniente del tratamiento por autohidrólisis del bagazo mediante la aplicación de diferentes métodos (evaporación, precipitación y adsorción) para remover algunos compuestos que pueden inhibir la fermentación de xilosa a productos de alto valor agregado como el xilitol.

Las hemicelulosas se extrajeron mediante autohidrólisis a 180°C por 20 minutos. El licor de la autohidrólisis fue tratado mediante una posthidrólisis con 1% de H₂SO₄, en autoclave a 121°C por 60 minutos. La metodología utilizada para la remoción de los compuestos consiste en una serie de etapas que comenzó con la evaporación del licor residual bajo vacío a 60°C. Posteriormente se adicionó Ca(OH)₂ para aumentar el pH hasta 11. Para los procesos de adsorción se utilizó carbón activado a diferentes concentraciones y se concluyó con la adsorción sobre resinas de intercambio iónico.

En cada una de las etapas se analizó el contenido de oligómeros y azúcares, ácidos orgánicos y otros productos de degradación mediante cromatografía líquida HPLC, mientras que el contenido de los fenoles totales se realizó mediante espectrometría por el método de Folin-Ciocalteu. En el tratamiento de autohidrólisis, el medio se acidificó mediante la formación de ácido acético (pH 3-4) a partir de los grupos acetilos de las hemicelulosas, lo cual favorece la formación pentosanos, pentosas, ácidos alifáticos, furfural, HMF y compuestos fenólicos de la degradación de la lignina y extractivos. Durante la posthidrólisis los oligómeros de xilanos se hidrolizaron a xilosa. Como resultado de la evaporación bajo vacío se produjo la concentración de hemicelulosas y eliminación de compuestos volátiles, tales como el ácido acético y furfural. El aumento del pH con Ca(OH)₂ provocó la precipitación de CaSO₄ y la eliminación del H₂SO₄ utilizado en la posthidrólisis, así como la remoción parcial de compuestos fenólicos y furánicos (furfural y HMF). El carbón activado eliminó la lignina soluble, así como los compuestos fenólicos y furánicos restantes. Por su parte, la utilización de resinas de intercambio catiónica y aniónica logró separar los iones calcio, otros aniones y cationes presentes y los ácidos alifáticos, respectivamente. Se puede concluir que el presente proceso de detoxificación logra obtener un licor altamente concentrado en xilosa y remover los compuestos inhibidores de la fermentación (remoción > 95%).

HIDROLOGÍA EN MICROCUENCAS DE VERTIENTES

Carvalho, Alejandra (1); Colcombet, Luis(1); Correa, Miguel A.(1); Crivello, Fernando (2); Gandolla, Enrique (2); Karpe, Luis(1); Kornoski, Carlos(1); Otiñan, Iván G.(2); Puglisi, Carlos(2); Rohatsh, Pablo (1);Tolozza, Roque(1); Waller, Javier(1).

Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. FCEQyN. UNaM. Félix de Azara
1552 (3300) Posadas, Misiones, Argentina.
E-mail: egandolla@gmail.com

Palabras clave: microcuencas, actividades antrópicas, escurrimiento, calidad,

Las vertientes son sitios de afloramiento del agua de un acuífero o embalse subterráneo, originadas en la infiltración del agua de lluvia. En una cuenca, la capacidad de infiltración de los suelos puede ser afectada antrópicamente por los cambios en los usos de la tierra y el laboreo agrícola, entre otros factores; también la calidad de las aguas puede resultar afectada por las prácticas productivas rurales. En Misiones, las vertientes están entre las principales fuentes de agua utilizadas para el consumo familiar y también para satisfacer otras demandas como riego de huertas y consumo de los animales.

El proyecto "*Hidrología en Microcuencas de Vertientes*" que llevan adelante la FCEQyN/UNaM e INTA, tiene por objetivo general, evaluar el comportamiento hidrológico y la calidad de agua de las vertientes, en relación con las lluvias, los usos del suelo, y las actividades productivas que se realizan en sus áreas de recarga; y como objetivos particulares: a) Estudiar microcuencas en zonas en las que hay presencia institucional de las partes involucradas en el proyecto; b) Involucrar activamente a los productores rurales en todas las etapas del estudio; c) Caracterizar las microcuencas en sus aspectos físicos – naturales y antrópicos-, socioculturales, y económico-productivos; d) Instrumentalizar las microcuencas a fin de registrar sistemáticamente, información pluviométrica, infiltración, niveles hidrométricos, caudales y parámetros de calidad de aguas; e) Analizar el escurrimiento y la calidad de las aguas generado en relación con las precipitaciones y con las actividades que tienen lugar en sus áreas de aportes; f) Recomendar prácticas que contribuyan a mejorar las condiciones de infiltración del agua en el suelo y a evitar su contaminación; g) Generar un espacio de capacitación para el abordaje interdisciplinario de la sustentabilidad de las cuencas; h) Generar una base de datos, publicar y difundir periódicamente los avances obtenidos con el desarrollo del proyecto, a través de los diferentes medios disponibles.

La metodología adopta el enfoque de cuencas para en ellas diagnosticar participativamente entre productores y técnicos las condiciones naturales; la situación inicial en relación a usos y actividades; establecer relaciones entre éstas y las precipitaciones, capacidad de infiltración, escurrimiento y calidad del agua; identificar y evaluar impactos e inducir cambios en las prácticas tendientes a minimizar sus efectos sobre la disponibilidad y calidad del agua.

El proyecto prevé ser desarrollado durante no menos de 4 (cuatro) años en 13 (trece) microcuencas ubicadas en zonas de los municipios de San Antonio, B. de Irigoyen, Col. Wanda, San Vicente y Jardín América. En marzo de 2015 se inició el registro de precipitaciones y caudales en una microcuenca de J. América. Se destaca que el proyecto está generando información inédita sobre la dinámica hidrológica de vertientes, procesos de los que se carece de investigaciones previas en Misiones y que se espera serán de gran valor para aportar a la sustentabilidad de la agricultura local.

MORFOLOGÍA DE MATERIALES LIGNOCELULÓSICOS RECICLADOS

Aguerre, Yanina S.; Krutki, Beatriz M. y Gavazzo, Graciela B.

Programa de Celulosa y Papel (PROCyP). Instituto de Materiales de Misiones (IMAM).
Unidad Ejecutora del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
(CONICET)-Universidad Nacional de Misiones (UNaM). Félix de Azara 1552. (3300).
Posadas, Misiones, Argentina.
E-mail: yanina_aguerre@yahoo.com.ar

RESUMEN

Las fibras celulósicas constituyen el principal componente de los materiales de la industria papelera. Cada tipo de fibra tiene sus propias propiedades, que las imparten al papel. El objetivo de este estudio fue determinar la longitud de fibra de diferentes fracciones de pulpas de materiales lignocelulósicos reciclados, papeles de diario, papeles de oficina y cartón corrugado y bagazo de caña de azúcar, para su aplicación en nuevos productos manufactureros. Se determinó la longitud de fibra, para cada tipo de pulpa, por clasificación siguiendo la norma TAPPI T233 cm-06 y por microscopía óptica, utilizando un analizador de imagen. Las longitudes obtenidas por clasificación, para malla 30 fueron, 48% en peso para cartón, 27% en peso para diario, 28% en peso para oficina y 21% para bagazo; con longitudes medias ponderadas de 1,05 mm para cartón, 0,82 mm para diario y 0,87 mm para oficina. Se concluyó que pulpas de cartón, presentaron mayor proporción de fibras largas, integradas por fibras enteras principalmente de coníferas, por lo cual las propiedades de resistencia que ofrecerán al producto final serán mejor, en comparación a los demás tipos de pulpas estudiadas.

Palabras Clave: Pulpas recicladas, Bagazo de caña de azúcar, Fibra secundaria, Longitud de fibra, Clasificación de fibras.

INTRODUCCIÓN

Las fibras celulósicas vegetales constituyen el principal componente de los materiales de la industria papelera. De la amplia variedad de fibras existentes en la naturaleza, se utilizan principalmente fibras procedentes de plantas madereras (alrededor del 93%) y en menor medida fibras vegetales no madereras (plantas anuales y residuos agrícolas)(1). De los materiales no madereros, uno de los más utilizados es el bagazo de caña de azúcar (2), que consiste en el residuo del proceso de fabricación de azúcar a partir de la caña. Está constituido por bagazo (45%), sólidos no solubles (2-3%), sólidos solubles (2-3%) y agua (49-51%) (3, 4). Además, en razón de una combinación de factores ambientales y económicos, se incrementó la utilización de fibras secundarias (5), que se definen como cualquier material fibroso que ha sufrido un proceso de manufactura y es reciclado como materia prima para otro producto manufacturero (6, 7). Existen dos categorías de fibras secundarias que pueden utilizarse como materia prima para fabricar papel: "desechos pre-consumo" constituidos por trozos y recortes provenientes de la fabricación del papel, así como productos de papel que han sido rechazados en fábrica, recortes de imprentas y de transformación, diarios y revistas no vendidos, y "desechos post-consumo", constituidos por productos de papel que han sido comercializados y descartados por el consumidor como residuos (8).

El papel es una red heterogénea de fibras unidas entre sí por enlaces de hidrógeno y su resistencia depende de la naturaleza física y química del segmento de

fibra unida. La heterogeneidad y la variación de las propiedades de la fibra hacen que la estructura de papel sea difícil de caracterizar (9). Cada tipo de fibra tiene sus propias propiedades, que las imparten al papel y que pueden ser radicalmente alteradas durante los procesos de fabricación. Manteniéndose similares condiciones operativas, la calidad del papel depende de la calidad de las fibras utilizadas. La longitud de las fibras, es una propiedad que influye significativamente en su potencial para fabricar papel (10). Una mayor fracción de fibra larga le confiere propiedades de resistencia mecánica al papel resultante, mayores longitudes mejoran el entrelazamiento entre fibras aumentando la superficie de contacto. Las fibras cortas llenan los espacios intersticiales logrando una trama más "cerrada", mejoran la formación y las propiedades superficiales. Los finos taponan los poros de la hoja, disminuyendo la transmisión de la luz, lo que es bueno desde el punto de vista de lisura y opacidad, pero no así desde el punto de vista de la resistencia mecánica (11). Además del impacto en el producto final, es de importancia conocer las características de las materias primas fibrosas para determinar su comportamiento durante el proceso de fabricación del papel.

La longitud de fibras se indica o mide mediante la clasificación de una muestra, con tamices, en fracciones de diferentes longitudes o mediante un examen microscópico de un número representativo de fibras. En el método de clasificación se utilizan técnicas estándar de laboratorio, que consisten en el uso de equipos clasificación, que permiten separar selectivamente el porcentaje de fibras de varios tamaños y longitudes de un volumen estandarizado, de manera que su composición pueda ser determinada (12). En el método microscópico, a partir del preparado de slides, se miden todas las fibras y luego se calcula matemáticamente la longitud media. Además, a partir de los slides se pueden tomar microfotografías para observar otras características morfológicas de las fibras, identificando, fibras integrales, haces fibrosos, cintas, finos fibrilares, finos harinosos, otros. Otro método, más rápido y menos tedioso, consiste en utilizar un analizador óptico automatizado, conocidos como equipo de medición Kajaani o como The fiber quality analyzer (FQA), actualmente utilizados en la industria, que permiten conocer la distribución de la longitud de las fibras a partir de la pulpa entera, sin necesidad de una clasificación previa (13, 14, 15).

En el presente estudio se desea determinar la longitud de fibra de diferentes fracciones de pulpas de materiales lignocelulósicos reciclados, papeles de diario, papeles de oficina y cartón corrugado y bagazo de caña de azúcar, para su aplicación en nuevos productos manufactureros.

METODOLOGÍA

Para el desarrollo, se utilizaron papeles de diario, papeles de oficina y cartón corrugado reciclados obtenidos de un centro de acopio local, y bagazo de caña de azúcar, obtenido de un ingenio azucarero ubicado en San Javier, Misiones.

De los fardos de papeles y cartones reciclados primeramente se extrajeron los materiales extraños (alambres, broches, cintas de embalaje, etc.), luego las hojas se trozaron manualmente en cuadrados de aproximadamente 10x10 cm y se mezclaron de forma homogénea por cuarteo. El material acondicionado se disgregó en un pulper a consistencia del 8% durante 15 minutos a temperatura ambiente. La suspensión fibrosa obtenida se depuró en un equipo de laboratorio tipo Somerville según TAPPI T 275 sp-02.

El residuo azucarero se secó al aire libre por un período de 7 días. Finalizada esta etapa, se procedió a pulpar el bagazo (fibra+médula) en un refinador de discos en tres etapas, con aberturas de discos de 25, 5 y 2 milipulgadas respectivamente.

Se procedió a determinar, para cada tipo de pulpa, la longitud de fibra por clasificación siguiendo la norma TAPPI T233 cm-06 "Fiber length of pulp by classification", utilizando un equipo clasificador Bauer Mac Nett, con mallas de 30, 50, 100 y 200 mesh.

Finalizada la clasificación, se recolectó el material de cada compartimiento y se llevó a estufa a 105°C hasta sequedad constante para determinar el peso seco retenido. La operación se llevó a cabo por duplicado para verificar repetitividad del ensayo.

De cada fracción, se tomaron pequeñas muestras y a partir de ellas, se prepararon los slides para microscopía según norma interna.

A partir de los slides, se midió un total de 80 fibras por fracción para cada tipo de pulpa, por microscopía óptica, utilizando un analizador de imagen con un software marca "Leica QWin", considerando "longitud de fibra" a la distancia medida de un extremo a otro de la fibra. Se tomaron microfotografías de cada fracción, utilizando un analizador de imagen.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de los valores de peso seco de cada fracción, obtenidos por clasificación, considerando que R_{in} corresponde al porcentaje en peso de fibra retenida en cada malla y W_n el peso seco de fibra retenida en cada malla con n igual al número de malla, y que P_f corresponde al porcentaje en peso de fibra que pasa la última malla, se determinó el valor de R_{in} y de P_f , siguiendo las ecuaciones 1 y 2 respectivamente.

$$R_{in} = \frac{W_n}{10} * 100\% \quad \text{Ecuación 1}$$

$$P_f = \frac{10 - \sum W_n}{10} * 100\% \quad \text{Ecuación 2}$$

Los resultados obtenidos de clasificación de fibras de las pulpas individuales en porcentaje en peso, se detallan en la tabla 1.

Fracción	(% en peso fracción retenida)			
	Pulpa de Diario	Pulpa de Cartón	Pulpa de Oficina	Pulpa de Bagazo
R30	26,66	48,10	26,97	20,69
30/50	33,03	21,55	30,95	25,18
50/100	14,87	11,90	17,19	24,65
100/200	6,67	2,86	3,99	7,16
P200	18,76	15,58	20,90	22,31

Tabla 1. Clasificación de fibras de pulpas individuales

A partir de la tabla 1, considerando que la fracción retenida en malla 30 es aquella que representa a fibras enteras y a las de mayor longitud, se observa que las pulpas retenidas en mayor porcentaje son de cartón. Las pulpas de diario y oficina alcanzan mayores proporciones en malla 50, pudiendo considerar, que dichas pulpas están constituidas por fibras celulósicas de menor longitud, como fibras de latifoliadas. Los valores obtenidos para fibras de pulpas de cartón y diario correspondiente a malla 30, presentan buena correlación en relación a resultados alcanzados en clasificación de pulpa kraft reciclada (16) y pulpas de cartón recuperadas de envases plásticos y de papeles de diario recuperados(17). En cuanto, a los valores obtenidos en las pulpas mecánicas de bagazo, se observa buena correlación con los resultados alcanzados en la clasificación de una pulpa química de bagazo (4).

A partir de las mediciones por microscopía de longitud de fibra de cada fracción, considerando que l_1, l_2, l_3, l_4 y l_5 , son el promedio de longitudes en milímetros de las fibras en cada fracción, y L la longitud de fibra media ponderada en peso de la muestra de pulpa, se determinó el valor de L , siguiendo la ecuación 3.

$$L = \frac{l_1 * w_1 + l_2 * w_2 + l_3 * w_3 + l_4 * w_4 + l_5 * w_5}{w} \quad \text{Ecuación 3}$$

Los resultados obtenidos de longitud de fibra de las muestras de pulpa estudiadas se detallan en la figura 1.

Las medidas de longitud fueron realizadas para pulpas secundarias pero no para pulpas mecánicas de bagazo, dado que por el tipo de operación las fibras no se separan, y en las fracciones de malla 30, 50 y 100 se tienen haces fibrosos en lugar de fibras individuales.

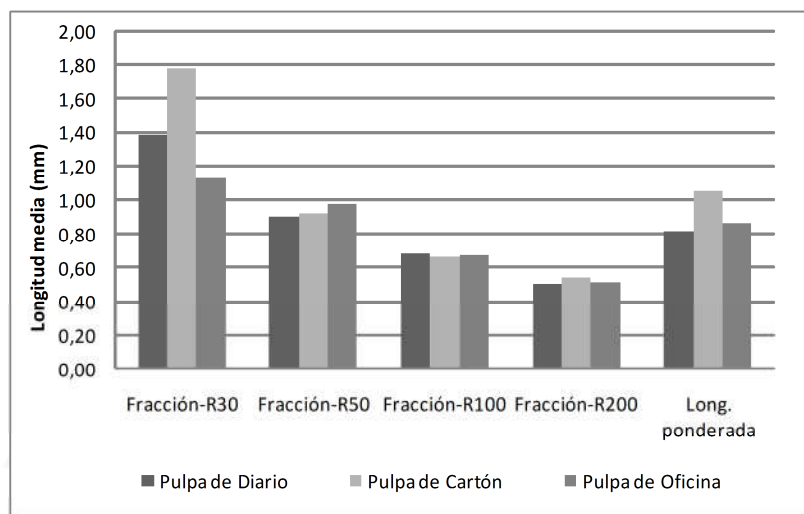
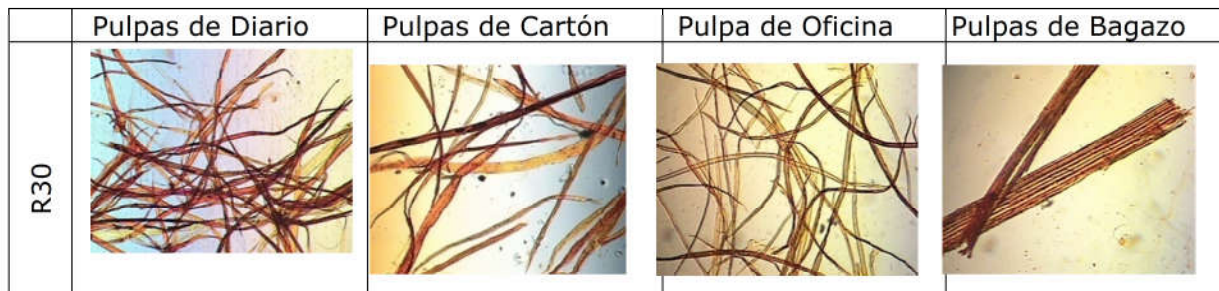


Figura 1. Longitud de fibra

A partir de la figura 1, evaluando los resultados de longitud media ponderada en peso, se observa que las fibras de pulpas de cartón presentan mayor longitud, siguiendo en orden decreciente las fibras de pulpas de oficina y pulpas de diario. Estos resultados son comparables con los obtenidos en la bibliografía estudiada, donde se encontraron valores similares para pulpas de cartón recuperadas de envases plásticos y de papeles de diario recuperados (17).

Las microfotografías obtenidas para cada fracción se ilustran en la figura 2.



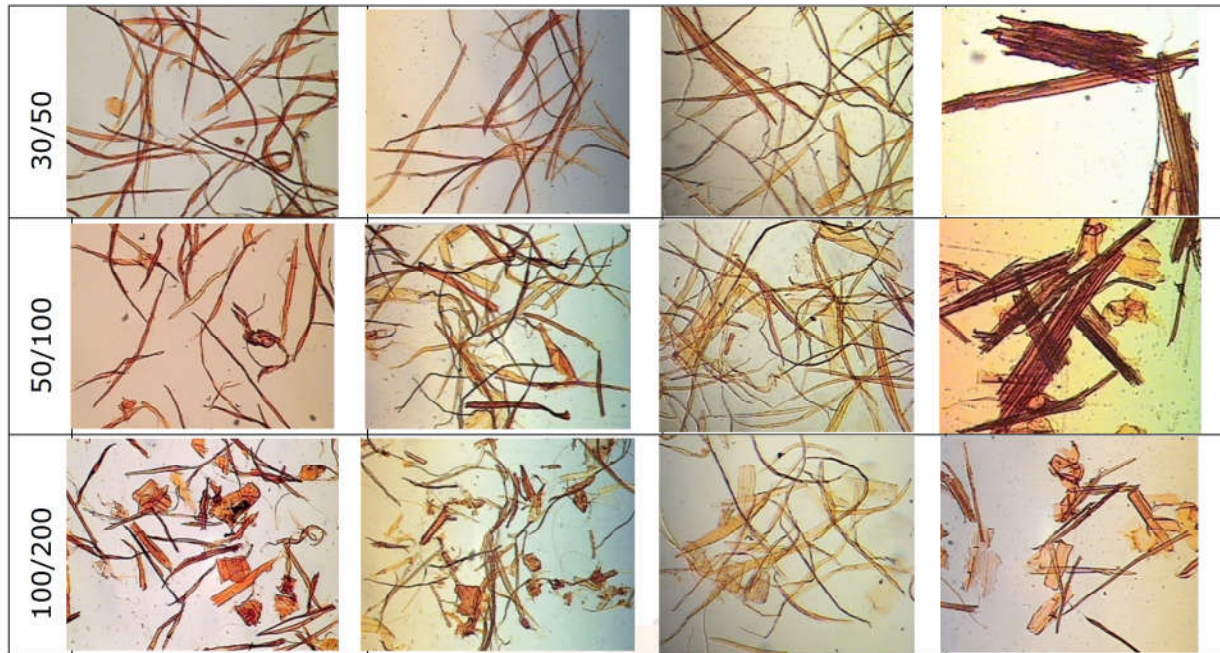


Figura 2. Microfotografías de cada fracción de pulpa obtenida por clasificación

En las microfotografías se observan cambios estructurales. En la fracción R30, se observan fibras enteras, principalmente de coníferas en cartón y oficina, y latifoliadas en diario. En 30/50 se observan fibras enteras, de menor longitud. En la fracción 50/100 se encuentran elementos fibrilares y no fibrilares incluyendo, trozos cortos de fibras y cintas. En 100/200 se observan finos fibrilares y trozos de células radiales. Estos resultados son comparables con los encontrados en la bibliografía estudiada (18).

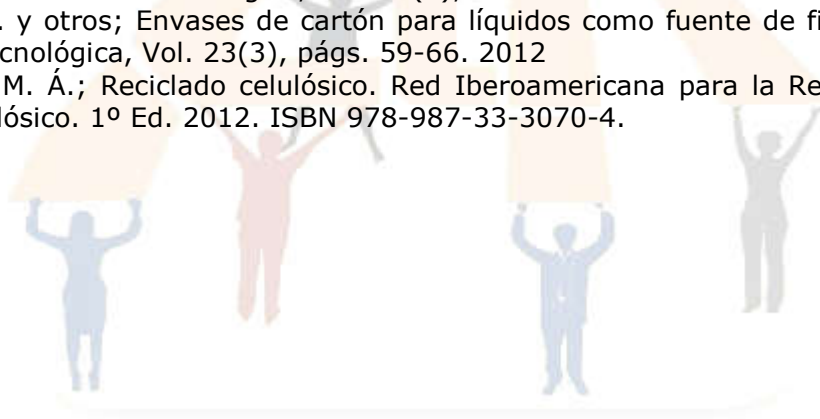
CONCLUSIONES

Se concluye que, las pulpas de cartón presentan un contenido mayor de fibras largas, por lo cual ofrecerán mejores propiedades de resistencia mecánica al producto final en comparación a los demás tipos de pulpas estudiadas. A partir de las microfotografías se concluye que las fibras de cartón, están formadas por fibras de coníferas, enteras, las cuales permitirán mejorar la superficie de contacto y con ello la formación.

REFERENCIAS

1. Area, M. C.; Materiales fibrosos, estructura y propiedades físicas. Maestría en Madera, Celulosa y Papel. Programa de Investigación de Celulosa y Papel, Universidad Nacional de Misiones. Posadas. Material de cátedra. 2001
2. Pande, H.; Fibras no leñosas suministro mundial de fibras. Revista internacional de silvicultura e industrias forestales, Vol. 49. Grupo de Gestión de las Publicaciones, Dirección de Información de la FAO. 1999.
3. Garcia Hortal, J. A. Cosntituyentes fibrosos de pastas y papeles. Edisgraf, 1988.
4. Aguilar Rivera, N.; Efecto del almacenamiento de bagazo de caña en las propiedades físicas de celulosa grado papel. Ingeniería. Investigación y Tecnología, Vol. XII (1), págs. 189-197. 2011.

5. Mabee, W.E.; La importancia de las fibras recuperadas para el suministro mundial de fibra. Revista internacional de silvicultura e industrias forestales, Vol. 49. Grupo de Gestión de las Publicaciones, Dirección de Información de la FAO. 1999.
6. Smook, G. A.; Manual para técnicos de Celulosa y Papel. Tappi press. 1990.
7. Spangenberg, R. J. Secondary fiber recycling. Tappi press. 1993.
8. Cámara Argentina del Papel y Afines. [En línea]
<http://www.camarapapel.org.ar/sustentabilidad-reciclado>. (2015).
9. Horvath, A. T. Chemical Methods for Improving the Fracture Toughness of Paper. Royal Institute of Technology. D. Thesis. 2008.
10. Libby, E. C.; Ciencia y tecnología sobre Pulpa y Papel-Ciencia. Compañía editorial continental S.A., Tomo II. 1981.
11. Johansson, A. Correlations between fibre properties and paper properties. Helsinki University of Technology. Mater thesis. 2008.
12. Gooding, R.W. y Olson, J.A; Fractionation in a Bauer-McNett Classifier. Journal of Pulp and Paper Science, Vol. 27(1), págs. 423-428. 2001.
13. Graça Carvalho, M., y otros; A comparative study of two automated techniques for measuring fiber length. TAPPI Journal, Vol. 80(2), págs. 137-142. 1997.
14. Robertson, G. y otros; Measurement of fiber length, coarseness, and shape with the fiber quality analyzer. TAPPI Journal, Vol. 82(10), págs. 93-98. 1999.
15. Pulkkinen, I.; Ala-Kaila, K. y Aittamaa, J.; Characterization of wood fibers using fiber property distributions. Chemical Engineering and Processing (45), págs. 546-554. 2006
16. Turrado, J. y otros; Comportamiento de la fibra de celulosa reciclada en el proceso de hidratación. Información Tecnológica, Vol. 19(5), 2008.
17. Turrado, J. y otros; Envases de cartón para líquidos como fuente de fibra secundaria. Información tecnológica, Vol. 23(3), págs. 59-66. 2012
18. Zanuttini, M. Á.; Reciclado celulósico. Red Iberoamericana para la Revalorización del Reciclado Celulósico. 1º Ed. 2012. ISBN 978-987-33-3070-4.



ISOTERMAS DE SORCIÓN DE KAKI IMPREGNADO CON SACAROSA

Borsini, Ariel A.; Albani, Oscar A.; Ramallo, Laura A.

Instituto de Materiales de Misiones, IMAM-CONICET, Félix de Azara 1552-(3300) Posadas, Misiones (Argentina).

E-mail: arielborsini@gmail.com

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue determinar experimentalmente las isotermas de adsorción de humedad de kaki deshidratado por ósmosis y secado con aire caliente, como asimismo describir los resultados obtenidos a través de los modelos de BET y de GAB. Se trabajó con frutas de *Dyospiros kaki* variedad Fuyu, seccionado en rodajas de $6,0 \pm 0,5$ mm de espesor, que fueron inmersas en solución de sacarosa de 50 y 60 °Brix, a 40°C durante 6 h. El posterior proceso de secado se realizó a 60 °C, con velocidad de aire constante de 1,1 m/s. Para la determinación de las isotermas, las muestras se colocaron en frascos a humedad y temperatura ($25 \pm 2^\circ\text{C}$ y $8 \pm 2^\circ\text{C}$) constantes, durante 20 días. Las isotermas de adsorción a 25°C fueron ligeramente afectadas por el contenido de sólidos solubles de las muestras de fruta, pero no se evidencian diferencias significativas entre los resultados 35°C.

Palabras clave: isotermas, ananá, modelos matemáticos, deshidratación.

INTRODUCCIÓN

El kaki es una fruta originaria de china aunque se cultiva en las regiones cálidas del mundo (Marqués et al, 2015)[1]. Existen dos tipos de frutas de *Dyospiros kaki*: astringentes y no astringentes dependiendo de su contenido de taninos (Jang et al, 2011)[2]. La variedad Fuyu es del tipo dulce o no astringente, y se cultiva en numerosos países incluyendo Japón, Brasil, Corea, Australia y Nueva Zelanda.

Las isotermas de adsorción de alimentos son importantes para el diseño, modelización y optimización de muchos procesos tales como el secado, la aireación y el almacenamiento (Hossain et al, 2001)[3]. La forma de las isotermas de sorción dependen principalmente de la estructura y composición del alimento, por ende, se requiere la determinación experimental de las isotermas ya que los métodos de predicción no son capaces de simular sistemas complejos como los alimentos (Mrad et al, 2013)[4].

Las isotermas de adsorción muestran la relación entre la actividad del agua (a_w) y la humedad de equilibrio (X_e) contenida en un producto alimenticio, a una temperatura y presión constante, y para describir esta relación se han propuesto diversas ecuaciones, entre las que encontramos el modelo de Brunauer, Emmett y Teller (Brunauer et al, 1938[5]; Labuza, 1968[6]; Iglesias y Chirife, 1976[7]) y el modelo de Guggenheim, Anderson y de Boer (GAB) propuesto formalmente por van den Berg en 1981 (van den Berg et al, 1981)[8], siendo éste uno de los más utilizados para la predicción de las isotermas de sorción en alimentos con un rango de aplicabilidad de 0.1 a 0.9 de a_w .

El objetivo del presente estudio fue determinar experimentalmente las isotermas de adsorción de humedad de kaki deshidratado por ósmosis, con diferente contenido de sólidos solubles, y secado con aire caliente, como asimismo describir los resultados obtenidos a través de los modelos de BET y de GAB.

METODOLOGÍA

Preparación de la muestra

Se trabajó con frutas de *Dyospiros kaki* variedad Fuyu, provenientes de cultivos de la provincia de Misiones, cortadas en medias rodajas de $6,0 \pm 0,5$ mm de espesor, con diferentes tratamientos de deshidratación.

La deshidratación osmótica de kaki se efectuó empleando solución de sacarosa de 50 y 60 °Brix, en un baño termostático (Dubnoff, Vicking, Argentina) a 40 °C, con agitación continua (60 ciclos/minuto). Estas muestras parcialmente deshidratadas/ impregnadas posteriormente fueron secadas en estufa con circulación forzada de aire (Dalvo, modelo Si343, Argentina), a velocidad (1.1 m/s) y temperatura constante (60 °C) por 24 horas.

Para la obtención de muestras de frutas deshidratadas, se aplicaron las siguientes condiciones:

- Deshidratación osmótica a 50°Brix y 40°C durante 3 h seguida de secado continuo a 60°C hasta peso constante (DO50B3h/60°C)
- Deshidratación osmótica a 50°Brix y 40°C durante 6 h seguida de secado continuo a 60°C hasta peso constante (DO50B6h/60°C)
- Deshidratación osmótica a 60°Brix y 40°C durante 6 h seguida de secado continuo a 60°C hasta peso constante (DO60B6h/60°C)
- Secado continuo a 60°C hasta peso constante (SAC60°C)

En cada caso se realizó en paralelo y a partir de muestras del mismo lote de frutas, una experiencia de secado con muestras sin tratamiento osmótico (SAC60°C).

Isotermas de Adsorción

Las muestras de fruta deshidratada se colocaron en frascos cerrados conteniendo soluciones saturadas de sales para fijar humedad del ambiente, los que fueron almacenados a temperaturas constantes de $25 \pm 2^\circ\text{C}$ y $35 \pm 2^\circ\text{C}$, durante 20 días (Greenspan, 1977)[9]. Para inhibir el posible desarrollo microbiano durante este período, se esterilizaron previamente los frascos y las muestras secas mediante exposición a radiación ultravioleta ($\lambda = 253$ nm, 30W) durante 30 minutos.

Para la determinación de humedad se empleó el método gravimétrico, con estufa a 75°C hasta peso constante (aproximadamente 48 horas).

Los datos experimentales se ajustaron a los modelos matemáticos de GAB (Van den Berg, 1981[8]) (Ec. 1) y BET (Brunauer et al., 1938[5]) (Ec. 2):

$$\frac{X}{X_m} = \frac{C * k * a_w}{(1 - k * a_w) * (1 - k * a_w + C * k * a_w)} \quad (1)$$

Donde C es la constante de Guggenheim, K constante de corrección de las propiedades de la multicapa con respecto al líquido, X es el contenido de agua en el equilibrio (g/100g la materia seca) y X_m es el contenido de agua en la monocapa (g/100g la materia seca).

$$\frac{X}{X_m} = \frac{C * a_w}{(1 - a_w) * (1 - a_w + C * a_w)} \quad (2)$$

Donde X_m es el contenido de agua en la monocapa (g/100g la materia seca), C es una constante relacionada con el calor de sorción.

La bondad de ajuste de las ecuaciones fue evaluada a través del error relativo promedio porcentual, calculado como:

$$EPP = \frac{100}{N} * \sum \frac{|X_{cal} - X_{exp}|}{X_{exp}}$$

Donde N es el número de datos experimentales; X_{exp} y X_{cal} son valores de humedad (X_{aw}) experimental y predicho respectivamente.

RESULTADOS

Los valores de humedad al final de los tratamiento DO/SAC fueron $3,62 \pm 0,22$, $3,97 \pm 0,26$, $4,01 \pm 0,15$ y $4,98 \pm 0,21$ g de agua/100 g de materia seca para SAC60°C, DO50B3h/60°C, DO50B6h/60°C y DO60B6h/60°C respectivamente; el contenido de sólidos solubles de la fruta sin procesar fue de $15,2 \pm 0,12$ °Brix, en tanto que la ganancia de soluto fue de $6,3 \pm 0,4$, $7,7 \pm 0,9$ y $4,4 \pm 0,8$ g/100g de fruta fresca para DO50B3h/60°C, DO50B6h/60°C y DO60B6h/60°C respectivamente.

Con el objetivo de analizar el efecto del tratamiento de impregnación con sacarosa, en las Fig. 1a y 1b se presentan las isotermas de adsorción a 25°C y 35°C respectivamente. Se puede observar que el tratamiento osmótico afecta la forma de las isotermas a 25°C (Figura 1a), no así para las isotermas a 35°C (Figura 1b) donde no se evidencian diferencias significativas entre los resultados de las muestras con distintos procesos de deshidratación/secado ($p > 0,05$).

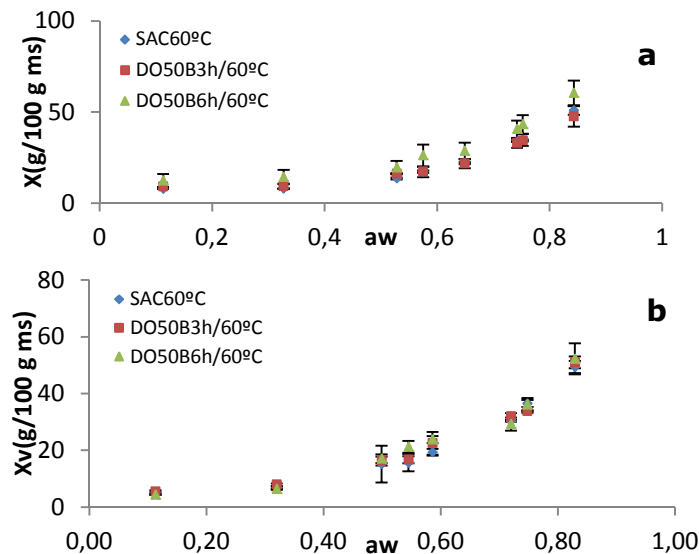


Fig. 1 Isotermas de adsorción a 25 (a) y 35°C (b) de medias rodajas de kaki (SAC60°C, DO50B3h/60°C y DO50B6h/60°C)

Con el objetivo de evaluar el efecto de la temperatura, en la Figura 2 se presentan las isotermas de de adsorción a 25°C y 35°C para muestras de fruta con el mismo tratamiento, donde se puede observar que los valores de humedad de equilibrio de las muestras disminuyen al aumentar la temperatura, resultados similares obtuvieron diversos autores (Mrad, et al 2013[4]; Park, et al 2001[10]; Hossain et al 2001[3]) en manzanas, peras y ananá respectivamente.

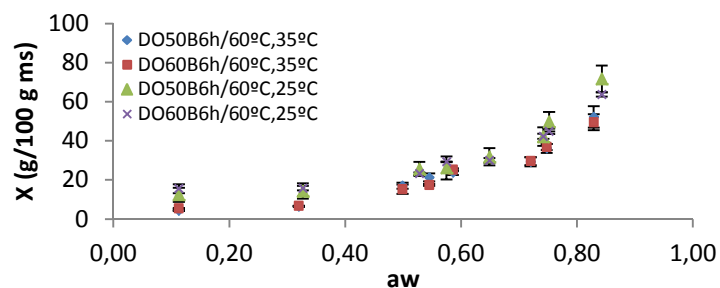


Fig. 2 Isotermas de adsorción a 25°C y 35°C de medias rodajas de kaki con dos tratamientos diferentes (DO50B6h/60°C y DO60B6h/60°C)

Modelado de las isotermas de adsorción

Los datos experimentales fueron descritos mediante dos modelos de isotermas: GAB y BET. Los parámetros de los modelos fueron estimados mediante regresión no lineal de los datos experimentales. En la Tabla 1 se muestran los resultados obtenidos, junto con el valor de EPP en el rango de trabajo aplicado (0.1-0.9 de a_w).

Modelo	Tratamiento	constantes	Temperatura	
			25°C	35°C
GAB	SAC60°C	Xm	8,39	12,98
		c	9,64	1,68
		k	1,00	0,94
		EPP	13,55	11,04
	DO50B3h/60°C	Xm	8,32	8,29
		c	10,62	5,88
		k	0,98	1,02
		EPP	9,29	14,25
	DO50B6h/60°C	Xm	10,97	11,95
		c	15,24	2,96
		k	0,97	0,95
		EPP	5,77	13,68
DO60B6h/60°C	Xm	12,00	14,30	
	c	45,74	1,92	
	k	0,97	0,91	
	EPP	7,05	15,08	
BET	SAC60°C	Xm	8,33	9,15
		c	10,19	4,22
		EPP	13,45	10,71
	DO50B3h/60°C	Xm	7,83	9,42
		c	14,66	3,34
		EPP	9,33	15,18
	DO50B6h/60°C	Xm	11,42	9,41
		c	15,14	6,07
		EPP	5,46	14,62
	DO60B6h/60°C	Xm	10,00	9,09
		c	55,10	6,75
		EPP	9,17	13,21

Tabla 1. Constantes de los modelos de GAB y BET para fruta con y sin impregnación con sacarosa

Los ajustes por regresión obtuvieron valores de R^2 superiores a 0,97, si bien se observan diferencias en los valores de c de GAB, no hay una relación estrecha entre la variación de sólidos solubles y las variaciones observadas en este parámetro. Los valores de las constantes no presentan diferencias con el efecto de los diferentes tratamientos ($p > 0,05$).

El efecto de la temperatura es significativo en el parámetro c ($p < 0,05$) de ambos modelos, con valores mayores para la temperatura de 25°C en relación a 35°C.

Del análisis de la Tabla 1 surge que los ajustes de los tratamientos DO50B6h/60°C, DO50B3h/60°C y DO60B6h/60°C a la temperatura de 25°C de ambos modelos, presentan un mayor grado de ajuste a los datos experimentales (EPP < 10%). A la temperatura de 35 °C los ajustes presentaron valores de EPP superiores al 10 %.

Se puede observar además que ambos modelos presentan buenos ajustes a los datos experimentales, siendo el modelo de GAB el que presenta un mejor ajuste.

CONCLUSIONES

Las isotermas de adsorción de muestras de fruta de kaki se ven afectadas ligeramente por el contenido de sólidos solubles de las muestras para la temperatura de 25°C, presentando un leve aumento en los valores de humedad de equilibrio con el grado de impregnación. A 35°C no se evidencian diferencias significativas entre los resultados de las muestras con distintos procesos de deshidratación/secado ($p > 0.05$). Estas observaciones se reflejan en los valores de la constante c tanto para el modelo de GAB como el de BET la cual, a 25°C, presenta un aumento conforme aumenta la cantidad de sólidos solubles. Ambos modelos presentan buenos ajustes a los datos experimentales, siendo el modelo de GAB el que presenta un mejor ajuste.

REFERENCIAS

- [1] Mir-Marqués, A; Domingo, A.; Cervera, ML; de la Guardia, M., Mineral profile of kaki fruits (*Diospyros kaki* L.), *Food Chemistry*. 172: p. 291-297. 2015.
- [2] Jang, IC; Oh, WG; Ahn, GH; Lee, JH; Lee, SC., Antioxidant Activity of 4 Cultivars of Persimmon Fruit., *Food Sci. Biotechnol.* 20(1): p. 71-77. 2011.
- [3] Hossain, MD; Bala, BK; Hossain, MA; Mondol, MRA., Sorption isotherms and heat of sorption of pineapple., *Journal of Food Engineering*. 48: p. 103-107. 2001.
- [4] Mrad, ND; Bonazzi, C; Courtois, F; Kechaou, N; Mihoubi, NB., Moisture desorption isotherms and glass transition temperatures of osmo-dehydrated apple and pear., *Food and Bioproducts Processing*. 912: p. 121-128. 2013.
- [5] Bunauer, S; Emmett, PH; Teller, E., Adsorption of gases in multimolecular layers., *Journal of American Chemists Society*. 60: p. 309-319. 1938.
- [6] Labuza, TP., Sorption phenomena in foods., *Food Technology*. 23: p. 15-19. 1968.
- [7] Iglesias, HA; Chirife, J., BET monolayer values in dehydrated foods and food components., *Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie*. 9: p. 107-113. 1976.
- [8] Van den Berg, C. Vapor sorption equilibria and other water-starch interactions. A physico-chemical approach. Doctoral Thesis. Wageningen, The Netherlands: Agricultural University. 1981.
- [9] Greenspan, L. Humidity fixed points of binary saturated aqueous solutions., *Journal of Research of the National Bureau of Standards*. 81A(1): p. 89-96. 1977.
- [10] Park, KJ; Bin, A; Brod, FPR., Obtenção das isotermas de sorção e modelagem matemática para a pêra Bartlett (*Pyrus* sp.) com e sem deshidração osmótica., *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas. 2001.

SECADO DE CARAMBOLA CON APLICACIÓN INTERMITENTE DE ENERGÍA DE MICROONDAS

Fernández, Paula R.¹; Ramallo, Laura A.²

1. Instituto de Materiales de Misiones (CONICET–Universidad Nacional de Misiones). Félix de Azara 1552. (3300). Posadas, Misiones, Argentina
2. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones, Argentina.
E-mail: fernandezpaula@fceqyn.unam.edu.ar

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto de la aplicación intermitente de energía de microondas durante el secado con aire caliente de láminas de fruta de carambola fresca y con tratamiento osmótico previo, sobre la cinética de pérdida de agua. Se compararon seis condiciones diferentes de deshidratación, combinando deshidratación osmótica en solución de sacarosa, energía de microondas de 800 W y 2450 MHz y secado con corriente de aire de 1 m/s y 60°C en diferentes relaciones de tiempo microondas-tiempo convección forzada. Los resultados mostraron que la aplicación de pulsos de microondas al secado convectivo es un método efectivo para acortar el tiempo requerido para alcanzar cierto contenido de agua en fruta de carambola. Se aplicaron modelos empíricos para describir las cinéticas de secado de carambola, siendo el modelo de Page el que presentó el mejor ajuste de los resultados experimentales.

Palabras Clave: Carambola; Secado; Modelos matemáticos.

INTRODUCCIÓN

La carambola (*Averrhoa carambola*) es una fruta no climatérica, cuya principal característica es que su corte transversalmente tiene forma de estrella, posee color amarillo-naranja en estado maduro. Se consume fresca o procesada.

La deshidratación se ha utilizado desde tiempos remotos para la preservación de alimentos, pero en los últimos años se incrementó la aplicación de métodos combinados de secado para suplir las desventajas del secado tradicional (1). La incorporación de una etapa de deshidratación osmótica (DO) al proceso secado con aire caliente (SAC) en muchos casos permite mejorar la calidad del producto y presenta la ventaja adicional de ahorro de energía (2). La energía de microondas (MW) ofrece varias ventajas en comparación con los métodos convencionales de secado, como la velocidad de operación, ahorro de energía, control de procesos precisa y más rápida puesta en marcha, y mejor calidad del producto final (3). Uno de los inconvenientes es que potencias excesivas pueden causar un calentamiento no uniforme en algunos productos (4) e incluso la carbonización. El proceso combinado de DO+MW preserva mejor la estructura celular de manzanas y frutillas que con la aplicación de MW únicamente (5).

Salazar y Guevara (6) aplicaron proceso combinado de DO+SAC en carambola, ensayando diferentes agentes osmóticos, los mejores resultados se obtuvieron con solución de sacarosa; Castillo y Cornejo (7) también emplearon el método combinado de DO+SAC para deshidratar frutas de carambola, comparando el efecto de la concentración de sacarosa en la solución osmótica (40, 50 y 60°Brix), señalando que a 50°Brix se obtiene el menor coeficiente de difusión de sólidos y una considerable pérdida de agua. Shigematsu y col. (8) concluyeron que las frutas de carambola pretratadas con DO fueron

más aceptadas por los consumidores en apariencia, textura y sabor que las frutas secadas con aire caliente, siendo más apropiado la temperatura de 60°C. No se registraron estudios de aplicación de energía de microondas al secado de estas frutas.

Los modelos matemáticos para describir la cinética de secado pueden ser teóricos, semi-empíricos o empíricos. Estos últimos proporcionan una representación adecuada y más sencilla de los resultados experimentales, sin embargo no explican los cambios físicos originados por los fenómenos que ocurren durante el secado (9). Varios autores reportaron que esta ecuación permite describir satisfactoriamente la curva de secado de alimentos.

El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto de la aplicación intermitente de energía de microondas durante el secado con aire caliente de láminas de fruta de carambola fresca y con tratamiento osmótico previo, sobre la cinética de pérdida de agua y la selección de un modelo matemático para describir el proceso.

METODOLOGÍA

Muestra

Se trabajó con frutas maduras de Carambola (*Averrhoa carambola L.*), cosechadas en Misiones. Fueron seleccionadas en base al grado de maduración, primero visualmente ($\approx 80\%$ de color amarillo en cáscara) y luego por el contenido de sólidos solubles ($7,56 \pm 0,88^\circ\text{Brix}$), fueron cortadas transversalmente en láminas de $0,6 \text{ cm} \pm 0,05 \text{ cm}$ de espesor.

Secado

El proceso de deshidratación osmótica (DO) se realizó en solución de sacarosa de 50°Brix , a 40°C con agitación constante de 60 o.p.m en shaker termostatzado (Dubnoff, Argentina), durante cinco horas. El secado con aire caliente (SAC) se llevó a cabo en estufa con circulación forzada (modelo S343, Dalvo Instrumentos, Argentina), con flujo de aire axial a las muestras a temperatura (60°C) y velocidad de aire (1 m/s) constantes, durante cuatro horas. Los pulsos de microondas (MW) se aplicaron con la potencia máxima de salida del equipo (Marca Whirlpool, modelo WMD20SB, Argentina) de 800 W y 2450 MHz, durante intervalos de 20 segundos (amplitud del pulso). La frecuencia de la aplicación del pulso se definió como la inversa del tiempo entre dos repeticiones ($T = \text{período}$), de acuerdo a la Ec. 1. Se aplicaron períodos de 30 y 60 min.

$$f = \frac{1}{T} \quad (1)$$

Con el objetivo de comparar el método de secado tradicional con aire caliente con el secado con aplicación de pulsos de energía de microondas en distintas frecuencias, en fruta fresca y parcialmente deshidratada por ósmosis, se diseñaron seis condiciones de deshidratación (**Tabla 1**). Los ensayos se realizaron por duplicado.

Nomenclatura	Descripción del proceso
E1: SAC	Secado continuo con aire caliente 60°C , durante cuatro horas.
E2: SAC+MW30	30 min de SAC+ 20 s de MW, de modo iterativo durante cuatro horas.
E3: SAC+MW60	60 min de SAC+ 20 s de MW, de modo iterativo durante cuatro horas.
E4: DO+SAC	5 h de DO + cuatro horas de SAC.
E5: DO+SAC+MW30	5 h de DO; y luego secado combinando 30 min de SAC + 20 s de MW, de modo iterativo durante 4 h.
E6: DO+SAC+MW60	5 h de DO; y luego secado combinando 60 min de SAC + 20 s de MW, de modo iterativo por 4 h.

Tabla 1. Nomenclatura y descripción de las diferentes condiciones de procesamiento de secado de láminas de carambola.

Modelado matemático

Para describir la transferencia de masa durante los procesos de secado se utilizaron los modelos matemáticos de *Page*, *Henderson-Pabis* y *Exponencial o Newton* (Ec. 2, 3 4, respectivamente).

$$MR = \frac{M - M_e}{M_0 - M_e} = \exp(-kt^n) \quad (1)$$

$$MR = \frac{M - M_e}{M_0 - M_e} = a * \exp(-kt) \quad (2)$$

$$MR = \frac{M - M_e}{M_0 - M_e} = \exp(-kt) \quad (3)$$

Donde: M_0 es el valor de humedad antes de comenzar el proceso de secado al $t=0$, para los ensayos E1, E2 y E3 corresponde a la humedad de fruta fresca y para los ensayos E4, E5 y E6 se refiere a la humedad de la fruta después del proceso osmótico; M la humedad al tiempo t de secado y M_e al equilibrio (g de agua/g de materia seca); t es el tiempo de secado (min); k (s^{-1}), n y a son coeficientes y se obtienen mediante ajuste por regresión de los diferentes modelos a los datos experimentales. La bondad del ajuste de los modelos a los resultados experimentales se evaluó a través del error promedio porcentual (Epp) de la estimación (Ec. 4).

$$Epp = \frac{1}{n} \sum \left| \frac{M_{exp} - M_{calc}}{M_{exp}} \right| \times 100 \quad (4)$$

La humedad de la fruta se cuantificó mediante el método gravimétrico, en estufa a 75°C hasta pesada constante.

RESULTADOS

Los resultados del contenido de agua de la fruta fresca fue de $90,88 \pm 1,01$ g agua/100 g fruta. El contenido de sólidos solubles promedio en fruta fresca fue de $7,56 \pm 0,88$ °Brix, para una muestra de 50 frutas.

Secado

En **Tabla 2** se presenta un resumen de los valores de humedad alcanzados en los 6 tratamientos, porcentajes de pérdida de peso y agua, y ganancia de soluto en los ensayos con deshidratación osmótica. Los valores de humedad más bajos (para un mismo tiempo de SAC) resultaron de la aplicación de pulsos de microondas en frecuencia de 30 min.

Tratamiento	Humedad Final (g de agua/100 g Fr)	Pérdida de peso (%)	Pérdida de agua (%)	Ganancia de soluto
E1: SAC	20,20	-88,97	89,35	-
E2: SAC+MW30	5,83	-90,28	89,67	-
E3: SAC+MW60	10,19	-90,88	90,65	-
E4: DO+SAC	13,43	-81,20	89,19	7,50
E5: DO+SAC+MW30	3,76	-84,64	90,67	7,38
E6: DO+SAC+MW60	4,66	-83,19	89,75	6,34

Tabla 2. Valores de humedad, porcentajes de pérdida de peso, de agua, y ganancia de soluto, alcanzados en las diferentes condiciones ensayadas

En la **Figura 1a** se compara las curvas del proceso E1 correspondiente al secado convectivo de carambolas contra los ensayos E2 y E3 donde se aplicó pulsos discontinuos de energía de microondas al secado. Puede verse a través de los valores de humedad adimensional (MR) que el empleo de pulsos de energía de microondas favorece la velocidad de pérdida de agua en el secado. Se observa que a tiempos homólogos, hay una efectividad mayor del proceso de secado con pulsos de microondas respecto al secado convectivo continuo, siendo las muestras del E2 las que alcanzaron humedades inferiores respecto a los otros dos ensayos.

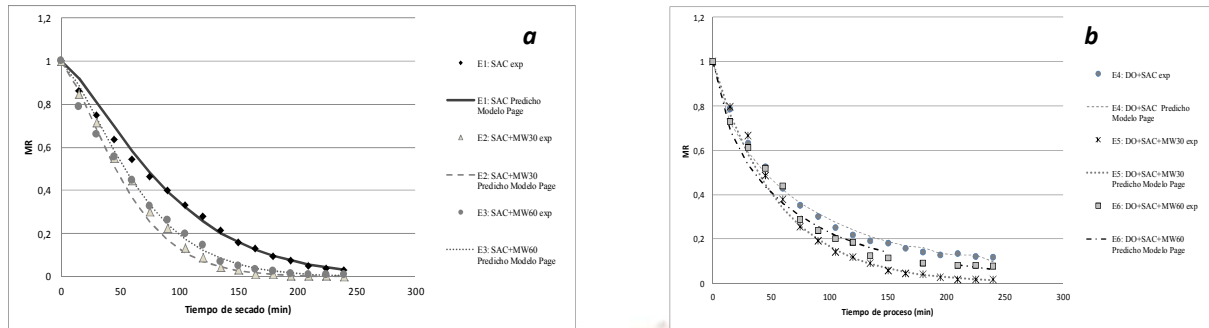


Figura 1. Variación de la humedad adimensional Experimental y Predicha por el modelo de Page para distintos tratamientos de secado convectivo continuo y con aplicación de pulsos de microondas de diferentes frecuencias de a) en fruta fresca (E1, E2 y E3), b) en fruta de carambola tratada osmóticamente, (E4, E5 y E6).

Las muestras que tuvieron una etapa previa de DO iniciaron los procesos de secado con humedad de $66,5 \pm 2,73$ g agua/100g fruta, es decir con un valor 26% menor que en la fruta fresca. Se presenta en la **Figura 1b** las curvas de secado de los ensayos con osmosis previa (E4, E5 y E6), considerando M_0 el valor de humedad obtenidas al finalizar la DO. Se observa que el E4 (DO+SAC) se encuentra por encima de las curvas donde se aplicaron pulsos de microondas (E5 y E6), mostrando nuevamente el efecto positivo que tiene la aplicación de energía de microondas sobre la cinética de secado de la fruta con un proceso previo de DO. De los ensayos con deshidratación osmótica previa y con pulsos de microondas, se observa que fue el E5 el que resulta con menor humedad.

Con ello se concluye que la frecuencia de aplicación de los pulsos de microondas ($1/30$ o $1/60 \text{ min}^{-1}$) afecta significativamente la velocidad de pérdida de agua durante el secado. Siendo la aplicación de los pulsos cada 30 min más eficientes que cada 60 min, pero provoca daños en las muestras por carbonización.

Modelado matemático

Los valores de humedad expresados como relación adimensional (MR) se ajustaron a 3 modelos empíricos. Los valores de los parámetros resultantes del ajuste por regresión no lineal para cada modelo se presentan en la **Tabla 3**.

Tratamientos	Page				Exponencial			Henderson-Pabis			
	$K (10^{-3})$	n	r^2	$E_{pp} (\%)$	$k(10^{-3})$	r^2	$E_{pp} (\%)$	$k(10^{-3})$	a	r^2	$E_{pp} (\%)$
E1: SAC	21,5	1,35	0,99	8,56	13,8	0,95	19,47	13,8	1,09	0,95	18,05
E2: SAC+MW30	3,3	1,4	0,99	13,78	25,3	0,93	38,04	25,3	1,16	0,95	18,05
E3: SAC+MW60	2,6	1,4	0,98	12,66	21,6	0,94	26,49	22,0	1,16	0,94	24,37
E4: DO +SAC	45,4	0,72	0,98	7,24	11,1	0,92	14,57	10,9	1,01	0,90	16,73
E5: DO+SAC+MW30	18,0	1	0,99	6,81	18,0	0,99	6,81	18,0	1,01	0,99	13,32
E6: DO+SAC+MW60	53,4	0,72	0,97	10,88	12,6	0,91	21,00	12,6	1,01	0,91	21,83

Tabla 3. Parámetros de los modelos matemáticos aplicados a los diferentes procesos

Para el modelo de Page, el parámetro k puede ser considerado como una medida de la velocidad de pérdida de humedad (10) cuando se comparan experiencias con valores de n equivalentes. Así, consistente con los resultados experimentales de humedad, en el tratamiento E6 el valor de k fue superior al de su ensayo control E4, infiriendo que la aplicación de los pulsos de MW genera una mayor velocidad de secado. Los valores del parámetro n en las muestras de E4 y E6 son similares a los reportados por El-Aouar (10) en mamón.

Los tratamientos con pulsos de MW denotan un aumento de las constantes de velocidad del modelo Exponencial, corroborando nuevamente que con pulsos aplicados cada 30 minutos, tanto con o sin osmosis previo, la velocidad de secado se incrementa.

En la ecuación del modelo de Henderson-Pabis se presentan 2 constantes: a y k (**Tabla 3**). Los valores de las constantes obtenidas se encuentran dentro del rango reportado en otras investigaciones, como en pimientos rojos (11). En este modelo también se registra el valor más alto de la constante de secado en el tratamiento E2, y en las muestras tratadas osmóticamente la constante más elevada también surge del tratamiento con frecuencia de MW de $1/30 \text{ min}^{-1}$.

Los valores del error promedio porcentual de la estimación del modelo de Page variaron entre 6 a 14% aproximadamente, en el modelo Exponencial de 6 a 38%; y los del modelo de Henderson-Pabis entre 13 a 24%, por lo que podemos decir que el modelo que mejor describe el secado de carambola es el modelo de Page.

A modo de ilustrar la bondad del ajuste del Modelo de Page, en las **Figuras 1** se muestran los datos experimentales (símbolos) y los valores predichos por el modelo (líneas) de la cinética de secado con y sin osmosis previa respectivamente.

CONCLUSIONES

En este estudio se analizó el efecto de la aplicación de pulsos de energía de microondas sobre la cinética del proceso durante el secado convectivo a 60°C de frutas de carambola. Los resultados experimentales demostraron que la aplicación de energía de microondas favorece la velocidad de secado de la fruta con y sin deshidratación osmótica previa.

Por otra parte, se utilizó tres modelos matemáticos empíricos para describir la cinética de secado de frutas de carambolas en diferentes condiciones de secado. El modelo que mejor describió las curvas del secado de carambolas fue el Modelo de Page. Del análisis de la frecuencia de los pulsos estudiados, los tratamientos con aplicación de pulsos intermitentes cada 30 min demostraron ser los más eficientes respecto a velocidad de secado (reducción de tiempo del proceso).

REFERENCIAS

1. Helman, D. y Lund, D. Handbook of Food Engineering. 2nd Ed. CRC Press. New York. 2007.
2. Karathanos, VT.; Kostaropoulos, AE.; Saravacos, GD. Air-drying of osmotically dehydrated fruits. Drying Technol., 13: 1503. 1995.
3. Zhang, M; Tang, J.; Mujumdar, AS; Wang, S. Trends in microwave related drying of fruits and vegetables. Trends in Food Science & Technology 17: 524-534. 2006.
4. Brennan, JC; Butters, JR; Cowell, ND y Lilly, AE. Food Eng. Operations, Applied Sc. Ed, London. 1990.
5. Erle, U; Schubert, H. Combined osmotic and microwave-vacuum dehydration of apples and strawberries. Journal of Food Engineering. 49: 193-199. 2001.
6. Salazar, LM y Guevara, A. Obtención de carambola deshidratada por osmosis. Rev. Ingeniería UC. Venezuela. 9(1). 2002.
7. Castillo, M. y Cornejo, F. Estudio del Efecto del Proceso de Deshidratación Osmótica en la Obtención de Trozos Secos de Carambola. Rev. Tec. ESPOL. 20(1): 183-188. 2007.
8. Shigematsu, E; Eik, NM; Kimura, M; Mauro, MA. Influência de pré-tratamentos sobre a

- desidratação osmótica de carambolas. *Ciência e Tec. de Alimentos*. 25: 536–545. 2005.
9. Simal, S; Femenia, A; Garau, MC; Rosselló, C. Use of exponential, Page's and diffusional models to simulate the drying kinetics of kiwi fruit. *J. of Food Eng.*, 66: 323–328. 2005.
 10. El-Aouar, AA; Azoubel, PM; Murr, FEX. Drying kinetics of fresh and osmotically pre-treated papaya (*Carica papaya L.*). *Journal of Food Engineering* 59: 85–9. 2003.
 11. Vega, A; Fito, P; Andrés, A; Lemus, R. Mathematical modeling of hot-air drying kinetics of red bell pepper (var. Lamuyo). *Journal of Food Engineering*. 79: 1460-1466. 2007.



HIERBAS COMPUESTAS PARA INFUSIÓN CON PROPIEDADES ANTIOXIDANTES Y STEVIA

González, Adriana M.; Kolb, Eugenio; Schuler, Gabriel M.; Kolb, Nicolás; Celaya, Liliana

Laboratorio Central. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina
E-mail: labcen@fceqyn.unam.edu.ar

RESUMEN

Se utilizó un diseño Simplex Centroides para investigar el efecto de la mezcla sobre la actividad antioxidante de una hierba compuesta por stevia, yerba mate y té verde para infusión. Se encontró que las mejores mezclas se obtienen cuando la proporción de hoja molida de stevia es mínima en relación con té verde y yerba mate cuando estas últimas están presentes en comparables proporciones. Los resultados obtenidos podrán ser utilizados en estudios posteriores a fin de definir la composición de las hojas molidas a ser utilizadas en hierbas compuestas para infusión con óptima actividad antioxidante y de adecuada aceptabilidad sensorial.

Palabras Clave: stevia; té verde; yerba mate; antioxidantes.

INTRODUCCIÓN

Stevia rebaudiana Bertoni es una hierba perenne originaria del Paraguay, reconocida por los principios endulzantes contenidos principalmente en las hojas. En 2011, se modificó la Legislación Argentina adoptando la denominación de esteviol glicósidos para los fitoquímicos obtenidos de la stevia o estevia (1) y en el 2012 se aprobó la utilización de las hojas en la planta en formulación de hierbas compuestas para infusión (2). Además de su capacidad endulzante, stevia se considera una planta medicinal por los efectos benéficos de su consumo en personas con diabetes, o en regímenes especiales.

En investigaciones anteriores, se estudiaron la actividad antioxidante y el poder edulcorante de stevia utilizada en la formulación de hierbas para infusión. Singh y Verma (2009) determinaron una proporción de 0,298 g de hojas por taza, al optimizar sensorialmente una formulación de mezclas para infusión con hierbas aromáticas y stevia (3). En otro estudio se determinó la actividad antiradicalaria frente al DPPH*, de una infusión de hojas de stevia en fase de cultivo experimental en Misiones, obteniendo un IC₅₀ de 29,5 µg/mL y se estimó que se requieren 0,2 a 0,4 gr de hojas para endulzar una infusión.

El objetivo del presente trabajo fue optimizar la actividad antioxidante de una hierba compuesta por yerba mate, té verde y stevia para infusión.

METODOLOGÍA

Material vegetal

El material vegetal utilizado fueron hojas molidas de té verde y yerba mate correspondientes a marcas comerciales. Las hojas de stevia fueron provistas por la Fundación Evo Morales (Perico, Jujuy). Las muestras se molieron y se tamizaron utilizando un tamiz de malla de 14 mesh.

Obtención de infusiones y diseño experimental

Se prepararon mezclas de las hojas molidas en diferentes proporciones (p/p) utilizando un diseño Simplex Centroide (de tres componentes) y se realizaron en cada caso tres infusiones según Celaya *et al.* (2012), (4).

Capacidad capturadora de DPPH*

En las mezclas resultantes se determinó la capacidad capturadora de radicales libres respecto al 1,1-difenil picrilhidracilo (DPPH*) expresada como IC₅₀ (concentración necesaria para reducir la concentración del radical a la mitad), (4). La actividad antioxidante se evaluó utilizando solución metanólica en 8 diluciones de cada extracto y diluciones convenientes de solución del antioxidante sintético BHT (2-terbutil-hidroxitolueno) como referencia. Se evaluó el porcentaje de inhibición (% I) por la disminución de absorbancia del DPPH• a 515 nm en la mezcla de reacción de 900 µL del DPPH• y 100 µL de cada dilución.

Fenoles totales

El contenido de compuestos fenólicos (FT) se determinó por FolinCiocalteu (5).

Se pusieron en contacto 50 µL de extracto (a concentración de 3 mg/mL) y 50 µL de solución de FolinCiocalteu, se incubó por 2 min, se adicionó 50 µL de carbonato de sodio al 7,5% y se completó con agua destilada a un volumen final de 2 mL.

Cada mezcla de ensayo se incubó durante 60 min en la oscuridad, luego se midió la absorbancia a 750 nm.

Taninos totales

El contenido de taninos totales (TT) utilizando solución de poli (vinil polipirrolidona PVPP), (5). Se empleó 1 mL de la preparación anterior y adicionando 500 µL de solución PVPP. Se incubaron las muestras por 15 min a 10°C en oscuridad, se centrifugaron por 10 minutos y finalmente se midió la absorbancia del sobrenadante. Los ensayos fueron realizados por triplicado.

Tratamiento matemático

El análisis estadístico se realizó utilizando el programa de StatgraphicsCenturion XVI.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el orden del diseño se listan en la Tabla 1. La representación gráfica de la variación de la actividad antioxidante y el contenido de polifenoles totales y de taninos para el sistema de tres componentes se presentan en la Figuras 1A, 1B y 1C.

En cuanto a la capacidad capturadora de DPPH•, los IC₅₀ variaron entre 8,95 y 17,19 µg/mL; el IC₅₀ del BHT utilizado como control fue de 16,61±0,21 µg/mL. Los FT expresados como mg Acido Gálico Equivalente/g Sólidos Solubles (mg AG/mg SS) variaron entre 93,10 y 154,07 y para los TT se midieron valores entre 17,36 y 51,11 mg AGE/g Sólidos Solubles.

Al optimizar la mezcla para obtener la mayor actividad antiradicalaria se determinaron las siguientes proporciones de hojas molidas: 53% de yerba mate y 47 % de té verde. Para obtener mezclas con mayor contenido de FT estas deben contener 36% de yerba mate y 63 % de té verde; en ambos casos la proporción de hojas de stevia debería ser <1%.

Por otro lado, las mezclas con mayor contenido de TT, se obtendrán cuando el contenido de hojas molidas de té verde se acerca a 100 %.

N°	Variables independientes			Variables respuestas			
	X1 (st)	X2 (ym)	X3 (tv)	ES (g/100mL)	IC ₅₀ (µg/mL)	FT (mgAG/g SS)	TT (mg AG/g SS)
1	1	0	0	0,53±0,05 ^b	17,19±1,49 ^c	93,10±2,28 ^a	17,36±0,82 ^a
2	0	1	0	0,45±0,01 ^{ab}	11,76±1,25 ^{bc}	138,45±5,39 ^{bc}	44,27±1,17 ^{bcd}
3	0	0	1	0,37±0,06 ^a	12,5±0,18 ^{bc}	154,07±16,12 ^{cd}	51,11±1,62 ^c
4	0,5	0,5	0	0,44±0,09 ^{ab}	12,79±0,25 ^{bc}	128,68±7,82 ^b	34,50±7,67 ^b
5	0,5	0	0,5	0,43±0,05 ^a	13,71±0,88 ^b	140,07±1,31 ^{bc}	39,39±3,40 ^{bc}
6	0	0,5	0,5	0,40±0,05 ^a	8,95±0,17 ^a	162,64±2,61 ^c	47,31±2,12 ^{cd}
7	0,33	0,33	0,33	0,39±0,02 ^a	11,08±0,17 ^{ab}	143,00±9,58 ^{bcd}	40,69±5,21 ^{bcd}
R ²	.....			.....	92,42%	90,27%	87,75%
GL	.....			.....	20	20	20

X1, fracción de hojas de stevia en la mezcla; **X2**, fracción de hojas de yerba mate en la mezcla; **X3**, fracción de hojas de té verde en la mezcla. **GL**, grados de libertad; **R²**, coeficiente de determinación. Los valores de las variables de respuesta representan el valor medio ± desvío estándar de tres determinaciones. Los superíndices **a**, **b**, **c** y **d** representan grupos diferentes (prueba de Turkey HSD de múltiples rangos).

Tabla 1. Valores de variables respuesta en el orden del diseño experimental

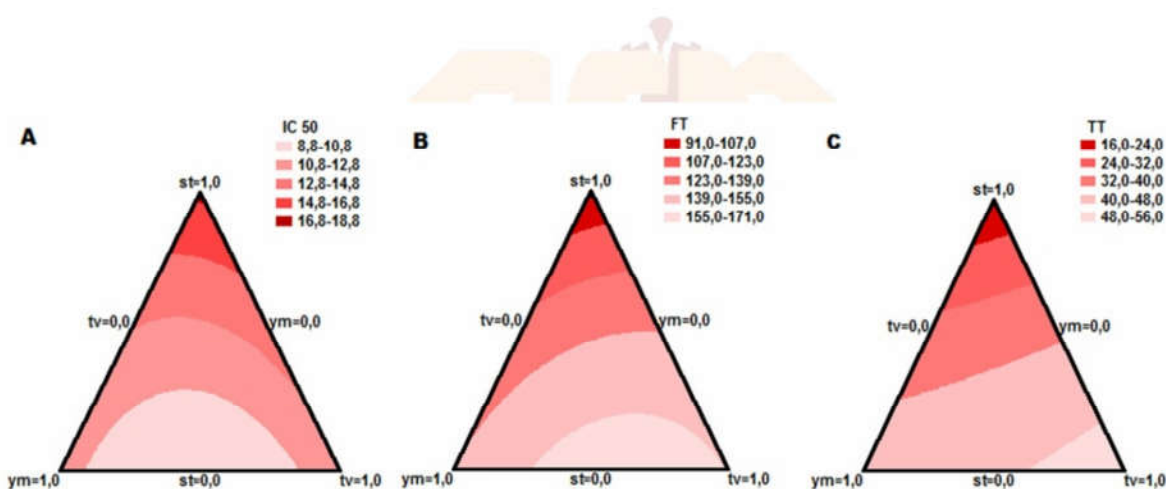


Fig. 1. Representación en Curvas de Nivel para (A) IC₅₀, (B) FT, (C) TT

CONCLUSIÓN

Al investigar el efecto de la mezcla sobre la actividad antioxidante de hierbas compuestas por stevia, yerba mate y té verde se encontró que las mejores mezclas se obtienen cuando la proporción de stevia es mínima en relación a los otros componentes y además las proporciones de hojas molidas de yerba mate y de té verde son comparables. Los resultados obtenidos podrán ser utilizados en estudios posteriores a fin de definir proporciones de hojas molidas en hierbas compuestas para infusión con óptima actividad antioxidante y de adecuada aceptabilidad definida por ensayos sensoriales, donde stevia proporcione dulzor y sean aptas para su consumo por pacientes con diabetes o en regímenes especiales.

REFERENCIAS

1. C.A.A. 2011. Código Alimentario Argentino Cap. XVIII, Aditivos Alimentarios. Artículos 1391-1398 [Actualización 01/2014].
2. C.A.A. 2012. Código Alimentario Argentino Cap. XV, Productos estimulantes o frutivos. Artículo 1192 tris [Actualización 02/2013].
3. Singh, A. & Verma, A. 2009. Development, standardization and quality evaluation of stevia-mint-tea. Abstract, Journal of Food Science and Technology, 46(5):491-493.
4. Celaya, L. S.; Cabana, R. del C.; Viturro, C.I.; Molina, A.C.; Kolb, K. N. 2012. Infusión de *Stevia rebaudiana* Bertoni: sólidos totales, esteviolglicósidos endulzantes y actividad antioxidante. IV Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Córdoba, Argentina, 14 a 16 de Noviembre de 2012, Cap. Análisis físicos, químicos y sensoriales. pp.92-97.ISBN 978-950-33-1070-0.
5. Azul, L. M.; Nurulaini, R.; Adzemi, M. A.; Marina, H.; Effendy A. W. M. Tannins quantification in *Terminalia catappa* leaves extract and antihelmenthic potential evaluation. Journal of Natural Products 5:7 98-103.2014.¹³



¹³ Agradecimientos: Santos Rodríguez, Fundación Evo Morales, Pericó, Jujuy, Argentina.

EXTRACCIÓN DE ALMIDÓN NATIVO DE MANDIOCA MEDIANTE UN MÉTODO ENZIMÁTICO

Maidana, Silvana A.; Zubreski, Emilce R.; Cruz, Nancy E. Martos, María A

Secretaría de Investigación y Posgrado. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: silvana.a.maidana@gmail.com

RESUMEN

En el presente trabajo se estudió el efecto de diferentes factores sobre la extracción de almidón de mandioca utilizando el extracto enzimático de *Wickerhamomyces anomalus*, levadura aislada en la Provincia de Misiones, Argentina. Para el proceso de extracción de almidón se colocaron cilindros de mandioca en frascos Erlenmeyers a los que se les agregó el extracto enzimático y el buffer de reacción. Los Erlenmeyers se incubaron a 180 rpm, durante 90 min, el contenido fue filtrado y secado en estufa. Se evaluó el efecto de la temperatura, tiempo de reacción y concentración de enzima sobre el proceso extractivo. Los tres factores estudiados influyeron significativamente en el proceso de extracción. El máximo porcentaje de almidón extraído fue del 60% (p/p) en base seca, utilizando 10 ml de extracto enzimático, 240 min y 45 °C. Este proceso de extracción podría representar una alternativa a la técnica tradicional de extracción de almidón de mandioca.

Palabras Clave: Almidón, Mandioca, Extracción, Poligalacturonasa

INTRODUCCIÓN

El almidón es una materia prima con un amplio campo de aplicaciones, es utilizado en la industria alimenticia como estabilizante, agente de relleno, ligante, formador de películas, gelificante, humectante, espesante, etc. La mandioca (*Manihot esculenta*), contiene más almidón por peso seco que cualquier otro cultivo alimentario. Los gránulos de almidón se encuentran en el interior de las células. El proceso tradicional de extracción del almidón de mandioca consiste en romper las paredes celulares para liberar los gránulos de almidón mediante un proceso de molienda y rallado. Esta etapa del proceso demanda un alto gasto energético, responsable en gran parte del costo total del proceso y además la integridad de los gránulos obtenidos puede ser afectada, produciendo así lo que se denomina almidón dañado (1), (2); (3).

A través del uso de enzimas (pectinasas) se puede lograr la degradación de la pared celular, dando lugar a la lisis y la consiguiente liberación del almidón (4).

Las enzimas pécticas o pectinasas están ampliamente distribuidas en la naturaleza, en plantas superiores y en microorganismos, tanto en bacterias como en hongos. Las pectinasas microbianas son importantes desde el punto de vista industrial por su uso en el procesamiento de frutas y vegetales (5); (6); (7); (8). Las levaduras son organismos unicelulares por lo que su crecimiento es simple y fácil de cambiar de escala. A muchas de ellas también se las considera como microorganismos GRAS, además representan una fuente alternativa para la producción a gran escala de enzimas comerciales.

Wickerhamomyces anomalus, es una levadura autóctona aislada a partir de frutas cítricas, en la Universidad Nacional de Misiones, Misiones, Argentina. Dicha levadura produce, al crecer en un medio líquido, extractos enzimáticos con elevada actividad endopoligalacturonasa (endo-PG, EC 3.2.1.15) exclusivamente (9). Esta enzima al actuar sobre tejidos de raíces de mandioca (*Manihot esculenta*) produce ruptura celular con liberación del almidón contenido en su interior.

En el presente trabajo se estudia una tecnología innovadora de extracción de almidón por vía enzimática a los efectos de evaluar, en un futuro, la factibilidad de reemplazar a la técnica tradicional de extracción por vía mecánica.

METODOLOGÍA

Microorganismo

Wickerhamomyces anomalus, aislado de cáscaras de frutas cítricas en la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales (UNaM) (9).

Medios de cultivos

Medio de mantenimiento: extracto de levadura, 5 g/l; triptona, 5 g/l; glucosa, 10 g/l; agar, 18 g/l, pH: 5.

Medio Yeast Nitrogen Base (YNB): Yeast Nitrogen Base, 6,7 g/l; glucosa, 5 g/l; pectina de citrus, 5 g/l.

Todos los componentes del medio fueron esterilizados a 1 atm, durante 15 min, a excepción del YNB el que fue esterilizado por filtración.

Producción del extracto enzimático

Se inocularon frascos Erlenmeyers que contenían 95 ml del medio YNB con 5 ml de una suspensión de células en agua destilada ($A_{620}=0,92$). Los mismos se incubaron a 30°C en baño termostatzado rotatorio a 180 rpm hasta 10 h. Las muestras se centrifugaron, para remover las células de levadura y los sobrenadantes, denominados extractos enzimáticos (EE), se mantuvieron a - 18 °C hasta su utilización. Las experiencias se realizaron por triplicado y se tomaron para los cálculos los valores promedios.

Extracción de almidón

La mandioca utilizada fue pelada y lavada con agua destilada. Se cortaron cilindros de 3 x 4 mm y se colocaron 3 g del tejido en frascos Erlenmeyers de 125 ml, a cada uno los cuales se le agregó 3 ml del EE y 27 ml de Buffer acético/acetato (0,2 M, pH 5,0). Los frascos se incubaron en baño termostatzado rotatorio a 190 rpm, durante 1,5 h, a diferentes temperaturas. La totalidad de cada Erlenmeyer fue filtrado a través de filtro 20 mesh, centrifugado y secado a 40° C hasta peso constante. El almidón obtenido se expresó como porcentaje de rendimiento respecto al peso seco del tejido original (% p/p) (10).

Influencia concentración de enzima y tiempo

Se aplicó la metodología de superficie de respuesta a los efectos de optimizar las condiciones de tiempo y concentración de enzima para la extracción enzimática de almidón (11).

Se utilizó el mismo método que se describió en la etapa anterior para el proceso de extracción. La concentración de enzima y el tiempo para las diferentes experiencias se ajustaron según el diseño experimental planteado.

Análisis estadístico: se realizó un diseño central compuesto (DCC): 2^2 + estrella, con 3 repeticiones del punto central, el cual estudió los efectos de dos factores a cinco niveles cada uno en 11 corridas. Las variables estudiadas fueron: tiempo de extracción (10 a 240 min) y cantidad de enzima (0,5 a 10 ml). Las variables codificadas y las respectivas variables reales, calculadas para el desarrollo del diseño experimental, se presentan en la Tabla I.

Variables codificadas	Tiempo (min)	Enzima (ml)
+ α^*	240	10
+1	206	8,61
0	125	5,25
-1	43	1,9
- α^*	10	0,5

Tabla I: Variables codificadas y reales del diseño experimental

Los experimentos se desarrollaron por triplicado y los resultados corresponden a los valores medios de las actividades. Los resultados se analizaron aplicando el programa estadístico Statgraphics Centurion XV.

RESULTADOS

En la Tabla II se presenta el análisis de varianza obtenido al evaluar la influencia de la temperatura sobre la extracción de almidón de mandioca por extracto enzimático de *W. anomalus*, luego de 1,5 h de incubación, en la Tabla III se presenta el análisis de rangos múltiples y en la Figura I el gráfico de comparación de medias. En la Figura II se muestra una fotografía del almidón obtenido luego del proceso de secado.

Fuente	Sumas cuad.	de GI	Media. Cuad.	Cociente-F	P-valor
Entre grupos	383,765	2	191,883	258,33	0,0000
Intra grupos	6,685	9	0,742778		
Total (Corr)		390,45	11		

Tabla II: Análisis de varianza para la extracción de almidón según la temperatura

Temperatura	Frec.	Media	Grupos homogéneos
35	4	22,15	X
40	4	27,075	X
45	4	35,825	X
Contraste		Diferencias	+/- Límites
35 - 40		*-4,925	1,3786
35 - 45		*-13,675	1,3786
40 - 45		*-8,75	1,3786

* denota diferencia significativa.

Tabla III: Análisis de rangos múltiples

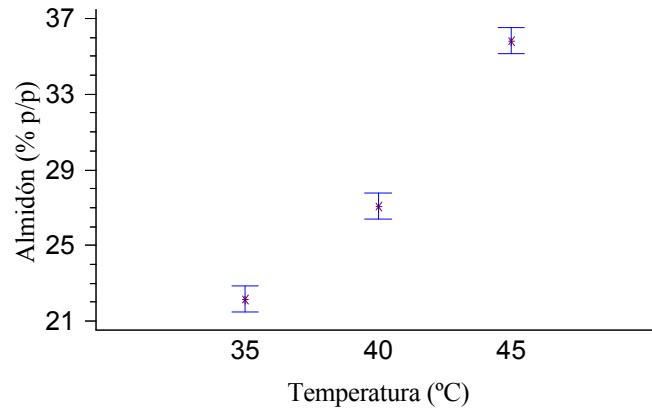


Figura I: Rendimiento de almidón (g de almidón/100 g de material seco) obtenido luego del tratamiento enzimático de tejidos de mandioca con el extracto enzimático de *W.anomalous* a diferentes temperaturas, durante 1,5 h.

De la Tabla de análisis de varianza (Tabla II) se pudo concluir que la temperatura influyó significativamente en el proceso de extracción de almidón, siendo el nivel de significación (p) menor a 0,05 para el 95 % del nivel de confianza. El Test de Rangos Múltiples (Tabla III), indicó que la diferencia se observó entre las tres temperaturas estudiadas (35 °C, 40 °C y 45 °C).

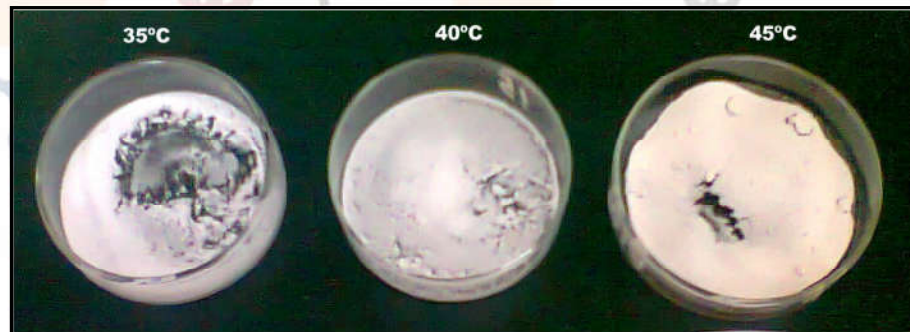


Figura II: Almidón obtenido luego de la maceración enzimática y secado de cilindros de mandioca a 35 °C, 40 °C y 45 °C.

En las Figuras I y II, se observa que el mayor rendimiento en la extracción de almidón se obtuvo a

45 °C, con una media de $35,8 \pm 0,69$ % (g de almidón/100 g de material seco).

Los blancos con el EE inactivado arrojaron valores despreciables.

Se presenta en la Tabla IV el análisis de varianza obtenido al evaluar la influencia del tiempo y la concentración de enzima, sobre la extracción de almidón de mandioca por el extracto enzimático de *W. anomalous*, a 45 °C. En las Figuras II y III se observan los gráficos de superficie de respuesta y curvas de nivel, respectivamente, para el rendimiento en la extracción de almidón en función de la cantidad de enzima utilizada y tiempo de extracción.

El tiempo y la temperatura influyeron significativamente en la extracción de almidón, siendo el nivel de significación (p) menor a 0,05 para el 95 % de nivel de confianza. El R^2 estadístico indica que el modelo se ajustó en un 82,148 % (Tabla IV).

Fuente	Sumas de Cuad.	de Gl	Media. Cuad.	Cociente-F	P-valor
Tiempo	750,31	1	750,31	16,57	0,0036
Enzima	916,789	1	916,789	20,24	0,0020
Error total	362,285	8	45,2857		
Total (Corr)	2029,38	10			
R ² : 82,148 %					

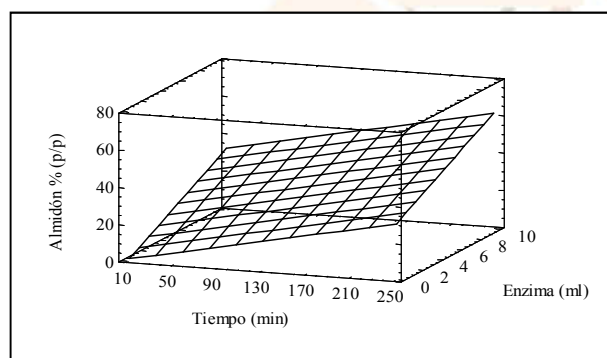
Tabla IV: Análisis de Varianza para almidón extraído (% p/p).

Según los coeficientes de regresión, la ecuación del modelo ajustado resultó ser:

$$\% \text{ (p/p) Almidón extraído} = 0,225764 + 0,119149 \cdot \text{Tiempo} + 3,19078 \cdot \text{Enzima}$$

Con respecto a los coeficientes de regresión, se puede puntualizar que las dos variables independientes tuvieron un efecto lineal significativo positivo. La cantidad de enzima fue la variable lineal más importante que afectó la producción de almidón, ya que posee el mayor coeficiente de regresión. La enzima presentó un leve efecto cuadrático negativo, indicando la existencia de un máximo de producción para esta variable. No se observaron interacciones entre los distintos factores.

Las Figuras II y III muestran que la extracción de almidón se incrementó con la concentración de enzima y con el tiempo. Mediante la ecuación de regresión correspondiente se determinó un máximo porcentaje de almidón extraído del 60 % (p/p) con 10 ml de enzima y 240 min.



C) **Figura II: Superficie de respuesta para el proceso de extracción de almidón de mandioca por el extracto enzimático de *W. anomalus*.**

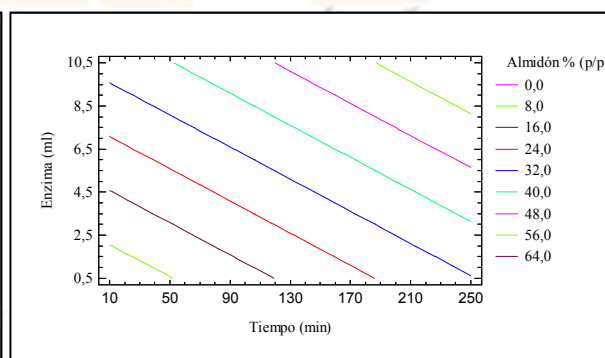


Figura III: Curvas de nivel para el proceso de extracción de almidón de mandioca por el extracto enzimático de *W. anomalus*.

La *W. anomalus*, la cual posee la capacidad de degradar la pared celular de tejidos de mandioca, permitiendo la liberación del almidón. La temperatura, la concentración de enzima y el tiempo, influyeron significativamente en el proceso de extracción. Los mayores rendimientos se lograron a 45 °C, con 10 ml de extracto enzimático y durante 240 min.

A través del presente trabajo de investigación, se ha desarrollado una técnica innovadora para la extracción de almidón de mandioca, pudiendo representar una alternativa a la técnica de extracción tradicional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alarcón, F.; Dufour, D. Almidón agrario de yuca en Colombia. Cali Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical. p. 1-25. 1998
2. Cobana M.; Antezana R. Proceso de extracción de almidón de yuca por vía seca. La Paz Rev. Bol. Quim vol.24 N°1. 2007
3. Torre, P.; Pérez A.; Marmolejo, L. F.; Ordóñez, J. A; García, R.E. Una mirada a la agroindustria de extracción de almidón de yuca, desde la estandarización de procesos. Revista EIA, N° ro 14, p. 23-38. 2010.
4. Berlanga-Malacara; Ramos-Ponce, L.M; Montañez J.C.; Charles-Rodríguez A.V.; Aguilar, C.N; Herrera R.; Contreras-Esquivel J.C. Extracción enzimática de almidón de jícama (*pachyrius erosus* L.) XI Congreso Nacional De Biotecnología Y Bioingeniería. Jucatán. México. 2005.
5. Hoondal, G.S.; Tiwari, R.P.; Tiwari, R.; Dahiya, N. y Beg, Q.K. Microbial alkaline pectinases and their applications: a review. Applied Microbiology and Biotechnology. 59, p. 409-18. 2002.
6. Ranveer, S.J.; Shivalika, S. y Reena, G. Microbial pectinolytic enzymes: a review. Process Biochemistry. 40, p. 2931-2944. 2005.
7. Lee, W.C.; Yusof, S.; Hamid, N.S.A. y Baharin, B.S. Optimizing conditions for enzymatic clarification of banana juice using response surface methodology (RSM). Journal of Food Engineering. 73, p. 55-63. 2006.
8. Nighojkar, S.; Phanse, Y.; Sinha, D.; Nighojkar, A. y Kumar, A. Production of polygalacturonase by immobilized cells of *Aspergillus niger* using orange peel as inducer. Process Biochemistry. 41, p. 1136-1140. 2006.
9. Martos, M.A., Zubreski E.R., Combina M., Garro O.A., Hours R.A. Isolation of a yeast strain able to produce a polygalacturonase with maceration activity of cassava tissues. *Food Science and Technology*, 33 (2), 332-338. 2013.
10. Nakamura, T.; Hours, R.A. y Sakai, T. Enzymatic maceration of vegetables with protopectinases. Journal of Food Science. 60, p. 468-472. 1995
11. Zapata Zapata, A. D.; Escobar C.A.; Cavalitto, S. F.; Hours, R.A. Vitae, Revista de la Facultad de Química Farmacéutica. Vol. 16 N° 1 p. 67-74. 2009.

EVALUACIÓN DE LA PERFORMANCE DE LA PERVAPORACIÓN HIDROFÓBICA EN LA REMOCIÓN DE BIOETANOL DEL FERMENTADOR

Sosa, María A. (1); Espinosa, José (2)

(1) Instituto Biotecnología de Misiones (INBIOMIS). Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Ruta 12 km 7 y ½. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.

(2) INGAR-CONICET. Avellaneda 3657. (3000) Santa Fe, Santa Fe. Argentina
E-mail: angisosa@gmail.com

RESUMEN

En el presente trabajo se estudia la utilización de membranas de pervaporación hidrofóbica en el proceso de producción de bioetanol para la remoción continua del producto. Se utilizaron las membranas comerciales Pervap 4060 de Sulzer ChemTech, Pervatech PDMS de Pervatech BV y una membrana experimental de PTMSP de VITO-Mol. La performance de las membranas se compara mediante experimentos de pervaporación a escala laboratorio utilizando soluciones modelo a 30°C. La membrana de PTMSP presentó los mayores valores de flujo total y selectividad en todo el rango de concentraciones evaluado. La membrana Pervatech PDMS presentó un flujo de permeado más alto que la Pervap 4060, pero los valores de selectividad de esta última fueron mucho más elevados. Los resultados obtenidos demostraron que la selección de la membrana más apropiada, resulta una tarea que requiere del trabajo coordinado de distintas disciplinas como la ingeniería de procesos, fermentaciones alcohólicas y procesos de membranas.

Palabras clave: Pervaporación; bioetanol; maíz; proceso; producción.

INTRODUCCION

La pervaporación es una técnica de separación por membranas en la cual una mezcla líquida se vaporiza parcialmente mientras permea a través de una membrana densa [1, 2]. Este cambio de fase es una característica que diferencia a la pervaporación de los demás procesos de separación que utilizan membranas, representando así una operación compleja en la que se presentan transferencias tanto de masa como de energía [3]. En la Figura 1 se muestra una representación esquemática del proceso de pervaporación en el modo "cross flow" (flujo transversal).

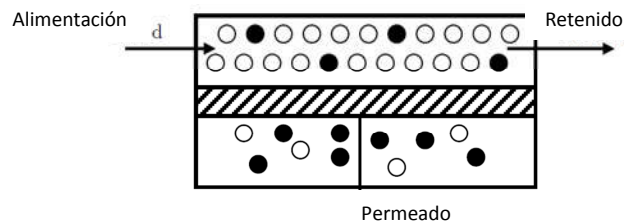


Figura 1. Representación esquemática del proceso de pervaporación en el modo "cross flow" [4].

La pervaporación puede ser hidrofílica, hidrofóbica u organofílica; y presenta una demanda energética relativamente pequeña ya que solamente la fracción permeada es vaporizada.

Para un dado experimento, el flujo total J_{tot} se determina dividiendo la masa del permeado recogido $m_{tot,p}$ por el área de la membrana A_m y el periodo de tiempo t en el cual se ha recolectado el permeado, según la ecuación (1):

$$J_{tot} = \frac{m_{tot,p}}{A_m \cdot t} \quad (1)$$

A su vez, el flujo parcial del componente i , se obtiene a través la ecuación:

$$J_i = \frac{m_i}{A_m \cdot t} \quad (2)$$

Los flujos se expresan generalmente en $(k)g/(m^2h)$.

El rendimiento de separación se evalúa comúnmente utilizando la selectividad α :

$$\alpha_{i,j} = \frac{\left(\frac{w_i}{w_j}\right)_p}{\left(\frac{w_i}{w_j}\right)_f} \quad (3)$$

donde w representa la concentración del componente i o j y los subíndices p y f denotan el permeado y el retenido, respectivamente.

Las aplicaciones más relevantes de la pervaporación hidrofóbica son la recuperación de alcoholes de soluciones acuosas y la eliminación de compuestos orgánicos volátiles (VOCs) de las aguas residuales [5, 6, 7]. Sin importar cuál sea la aplicación en particular, el propósito final de la pervaporación hidrofóbica en este tipo de procesos es concentrar el alcohol en el permeado, o bien, extraerlo de la mezcla de alimentación.

En el caso de la producción de bioetanol y para la extracción continua de este producto de un fermentador, existen actualmente tres membranas comerciales: la Pervap 4060 de Sulzer ChemTech (Suiza), la Pervatech PDMS de Pervatech BV (Holanda) y una membrana de POMS de GKSS (Alemania) [6, 8];. Los parámetros más importantes de la performance de estas membranas para una alimentación al 5% en peso de etanol en agua se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Performance de las membranas comerciales de pervaporación; concentración de etanol en la alimentación: 5%(p/p), temperatura: 30°C. Fuente: Chovau, 2013 [4]

Membrana	Flujo (g/m^2h)		selectividad (α)	%peso de etanol en permeado
	Total	Etanol		
Pervap 4060	550	169	8,4	30,7
Pervatech PDMS	995	214	5,2	21,5
POMS	250	82	6,9	26,6

Entre las membranas probadas, las más extensamente estudiadas son las membranas de PDMS. El valor máximo de selectividad reportado para las membranas PDMS sintetizadas tradicionalmente fue de 10,4; aunque generalmente los valores se encuentran en el rango de 4 a 7 [9].

Otro material que ha sido estudiado para la separación selectiva de etanol de soluciones acuosas es el poli(1-trimetilsililo-1-propino) o PTMSP, el cual es un polímero que presenta un gran volumen libre y una permeabilidad mayor a la del PDMS [9, 10, 11]. Sin embargo, a pesar de que los flujos y selectividades de las membranas de PTMSP son mejores que los presentados por las de PDMS, el mayor inconveniente que presenta el uso de estas membranas es que la performance observada disminuye rápidamente con el uso [11].

Hasta aquí, los estudios previos demuestran que las membranas de PDMS siguen siendo la mejor elección para el caso de la remoción de etanol del fermentador. Sin embargo, las membranas PTMSP han exhibido performances mucho mejores que las PDMS. Recientemente, Claes et al. [11] sintetizaron una membrana la cual presenta una capa activa conformada por una mezcla de PTMSP y sílica, sobre una membrana comercial de PVDF (poli-vinilideno-fluorado) que se utilizó como capa de soporte. Una vez optimizados el contenido de sílice y la apertura de poros, los autores obtuvieron una membrana con una selectividad de 18,3 y un flujo de 9,5 kg/m^2h .

En este trabajo se comparan membranas comerciales de PDMS con una membrana experimental de PTMSP para la remoción continua de etanol en las condiciones de presión, temperatura y concentración que se encontrarían en el proceso real.

METODOLOGÍA

Los experimentos se llevaron a cabo en un equipo de pervaporación batch a escala de laboratorio (CM-Celfa Membrantechnik AG P-28). Las membranas utilizadas fueron la Pervap 4060 de Sulzer ChemTech (Siuz), Pervatech PDMS de Pervatech BV (Holanda) y membranas experimentales de PTMSP de VITO (Mol, Bélgica) [11]. Como alimentación, se utilizaron soluciones preparadas en el laboratorio a partir de etanol de grado análisis y agua destilada con una concentración del 5% en peso de etanol. La alimentación se mantuvo a temperatura y presión constantes de 30°C y $2 \cdot 10^2$ kPa, respectivamente, en un tanque de acero inoxidable de 0,5 litros. La mezcla líquida se hizo circular del lado selectivo de la membrana utilizando una bomba de engranajes hidráulica (Scherzinger, Serie 3000) y el área efectiva de la membrana (área en contacto con el líquido) fue 0,0028 m². El lado del permeado se mantuvo una presión 1,52 kPa mediante una bomba de vacío para mantener la fuerza impulsora necesaria para la separación. El permeado en estado vapor se condensó en una trampa colectora sumergida en nitrógeno líquido.

La cuantificación de etanol se realizó por HPLC con una columna HPX-87H Aminex de BioRad (Temperatura de la columna: 60°C, fase móvil: ácido sulfúrico 0,005M, flujo de la fase móvil: 0,6 ml/min).

RESULTADOS

En las Figuras 2 y 3 se muestran, respectivamente, los flujos totales y las selectividades obtenidas con las tres membranas analizadas. Como se puede notar en la Figura 2, la membrana PTMSP presenta flujos totales mayores en todo el rango de concentraciones evaluado y la membrana PERVAP es la que presenta los menores valores. Por otro lado, cabe destacar que mientras las selectividades de ambas membranas de PDMS disminuyen a medida que aumenta la concentración de etanol en la alimentación, la membrana de PTMSP exhibe un comportamiento inverso.

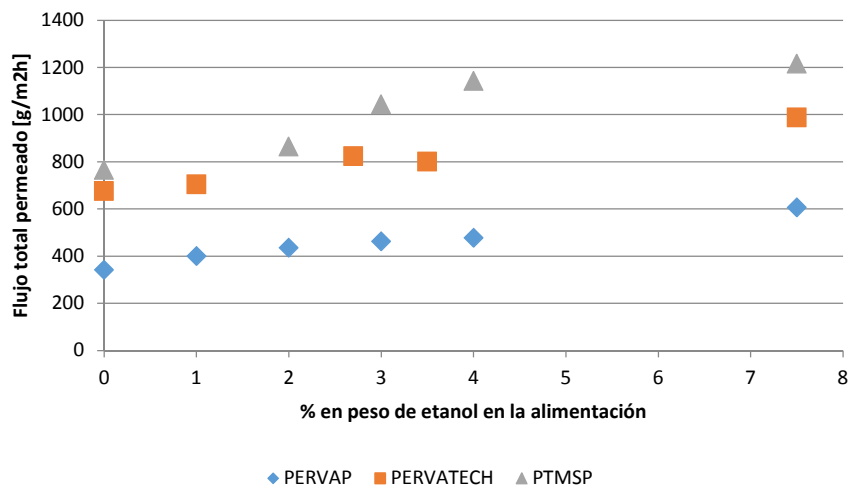


Figura 2. Flujos totales obtenidos con las membranas Pervap 4060, Pervatech PDMS y de PTMSP.

En la Figura 3, las líneas de tendencia obtenidas para las selectividades de la membrana PERVAP y la membrana de PTMSP se cruzan para un valor aproximado de 5% peso de etanol en la alimentación; sin embargo la diferencia en el flujo que presentan, hace que la membrana de PTMSP sea mucho más atractiva.

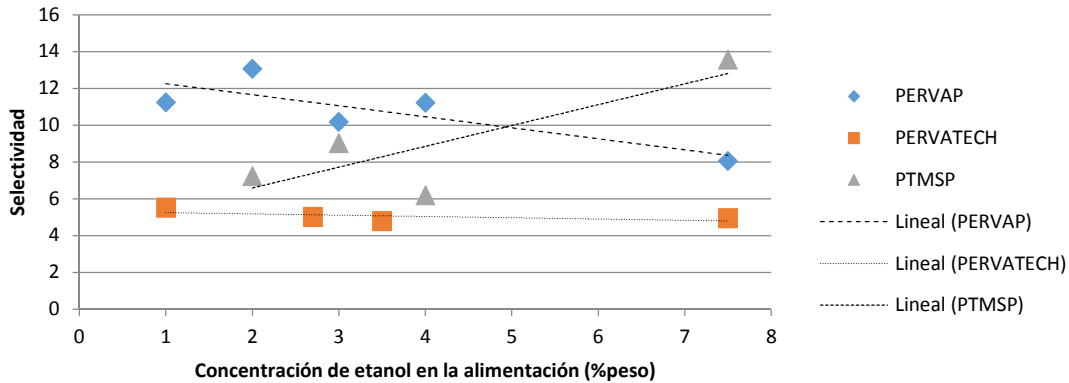


Figura 3. Selectividades obtenidas con las membranas Pervap 4060, Pervatech PDMS y de PTMSP.

Dejando fuera de consideración a la membrana de PTMSP, debe señalarse que a pesar de que la membrana Pervatech PDMS presenta un flujo de permeado más alto que la Pervap 4060, los valores de selectividad de esta última son mucho más elevados en todo el rango de concentraciones de alcohol en la alimentación. En la Figura 4 a) y b) se muestran los flujos parciales de etanol y agua para ambas membranas de PDMS.

Como se puede observar en estas figuras, el flujo de agua de las dos membranas es aproximadamente constante para todo el rango de concentraciones de etanol en la alimentación, presentando un valor aproximado de 700 g/m²h para la membrana Pervatech y de 350g/m²h para la Pervap. Sin embargo, aunque los valores de flujo de etanol para ambas membranas varían fuertemente con la concentración de alcohol, no presentan grandes diferencias entre sí.

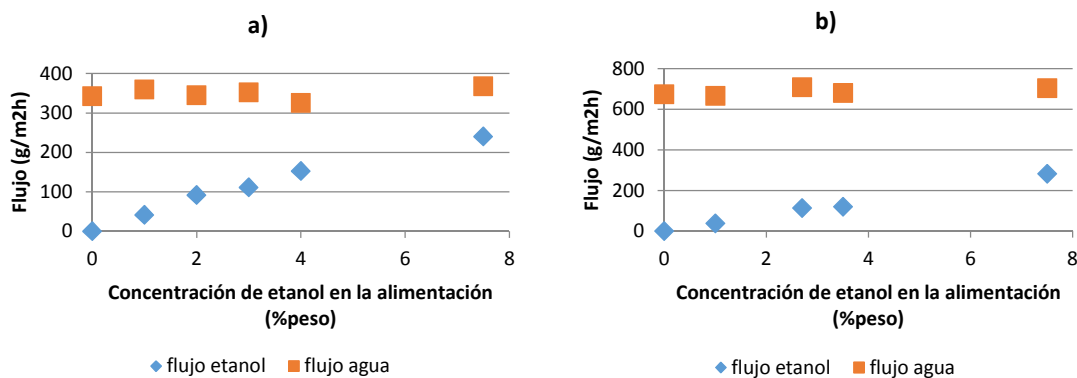


Figura 4. Flujos parciales de etanol y agua obtenidos con las membranas a) Pervap 4060 y b) Pervatech PDMS.

CONCLUSIONES

La membrana de PTMSP fue la que presentó los mayores valores de flujo total y selectividad en todo el rango de concentraciones evaluado. La membrana Pervatech PDMS presentó un flujo de permeado más alto que la Pervap 4060, pero los valores de selectividad de esta última fueron mucho más elevados.

A pesar de ser alentadores, estos resultados sólo pueden ser tomados como estimaciones dado que la membrana de PTMSP no es una membrana que se encuentre comercialmente disponible actualmente debido a los problemas que éstas presentan en cuanto a su rápido envejecimiento con el uso y a su dificultosa fabricación. Más aún, teniendo en cuenta que las performances de membrana presentadas, fueron evaluadas para una mezcla pura de etanol-agua y no para medios fermentativos reales, se puede esperar que la performance de una membrana determinada e incluso la operación del

proceso de pervaporación, se vean afectados por la presencia en el medio de cultivo de otros componentes (coproductos) y residuos de la fermentación (glucosa residual, sólidos, etc).

Así, la selección de la membrana más apropiada para un proceso en particular resulta una tarea que requiere del trabajo coordinado de distintas disciplinas. En ese sentido se debería apuntar a vincular grupos especializados en la ingeniería de procesos, fermentaciones alcohólicas y procesos de membranas.

REFERENCIAS

- [1] Baker, R.W., Membrane technology and applications. 2da Ed. California: John Wiley & Sons, Ltd. 2004.
- [2] Mulder, M.H.V. (Editor), Basic Principles of Membrane Technology. 2da Ed. Dordrecht: Kulwer academic Publishers. 1996.
- [3] Dobrak, A., Tesis Doctoral: Determination of the transport mechanism through nanoporous membranes in nanofiltration and pervaporation. Katholieke Universiteit Leuven (Bélgica). 2011.
- [4] Chovau, S., Tesis Doctoral: Integration of pervaporation into the production process of lignocellulosic bio-ethanol: Potential and pitfalls. Katholieke Universiteit Leuven (Bélgica). 2013.
- [5] Chovau, S.; Dobrak, A.; Figoli, A.; Simone, S.; Galiano, F.; Drioli, E.; et al., Pervaporation performance of unfilled and filled PDMS membranes and novel SBS membranes for the removal of toluene from diluted aqueous solutions. *Chem Eng J.* 159(1-3): p. 37-46. 2010.
- [6] Chovau, S.; Gaykawad, S.; Straathof, A.J.J.; Van der Bruggen, B., Influence of fermentation by-products on the purification of ethanol from water using pervaporation. *Bioresource Technol.* 102: p. 1669-1674. 2011.
- [7] Dobrak, A.; Figoli, A.; Chovau, S.; Galiano, F.; Simone, S.; Vankelecom, I.; Drioli, E.; Van der Bruggen, B., Performance of PDMS membranes in pervaporation: Effect of silicalite fillers and comparison with SBS membranes. *J Colloid Interf Sci.* 346(1): p. 254-264. 2010.
- [8] Gaykawad, S.S.; van der Wielen, L.A.M.; Straathof, A.J.J., Effects of yeast-originating polymeric compounds on ethanol pervaporation. *Bioresource Technol.* 116: p. 9-14. 2012.
- [9] Vane, L., A review of pervaporation for product recovery from biomass fermentation processes. *J Chem Technol Biot.* 80: p. 603-629. 2005.
- [10] Claes, S.; Vandezande, P.; Mullens, S.; Leysen, R.; De Sitter, K.; Andersson, A.; et al., High flux composite PTMSP-silica nanohybrid membranes for the pervaporation of ethanol/water mixtures. *J Membr Sci.* 351: p. 160-167. 2012.
- [11] Claes, S.; Vandezande, P.; Mullens, S.; De Sitter, K.; Peeters, R.; Van Bael, M.K., Preparation and benchmarking of thin film supported PTMSP-silica pervaporation membranes. *J Membr Sci.* 389: p. 265-271. 2012.
- [12] Fadeev, A.G.; Kelley, S.S.; McMillan, J.D.; Selinskaya, Y.A.; Khotimsky, V.S.; Volkov, V.V., Effect of yeast fermentation by-products on poly[1-(trimethylsilyl)-1-propyne] pervaporative performance. *J Membr Sci.* 214: p. 229-238. 2003.

ISOTERMAS DE SORCIÓN DE STEVIA (*Stevia rebaudiana*)

Schüler, Gabriel M.; Celaya, Liliana S.; González, Adriana M.; Alegre, Carolina; Kolb, Nicolás.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300)
Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: labcen@fceqyn.unam.edu.ar

RESUMEN

Las isotermas de adsorción de humedad se utilizan habitualmente para determinar a partir de que contenido de humedad el alimento se vuelve estable microbiológicamente (a_w de 0,6). También son utilizadas para determinar el punto final de secado, para el modelado y la simulación de estas operaciones. La actividad acuosa (a_w) es un parámetro de importancia en el mantenimiento de la calidad del material vegetal valioso de *Stevia rebaudiana* (sus hojas) principalmente si el uso posterior será adicionarlo a mezclas o preparaciones para infusiones. Se estableció las condiciones de equilibrio de las hojas de stevia a cuatro diferentes temperaturas, utilizando tres métodos, Halsey, Henderson y GAB. Los datos obtenidos se trataron matemáticamente encontrando que el modelo de Halsey resultó más apropiado para describir la relación entre la humedad de las hojas y a_w .

Palabras Clave: stevia; isotermas; Henderson; Halsey; GAB.

INTRODUCCIÓN

Las isotermas de adsorción de humedad se utilizan habitualmente para determinar a partir de que contenido de humedad el alimento se vuelve estable microbiológicamente. Las isotermas de sorción se utilizan además para determinar el punto final de secado y para el modelado y la simulación de estas operaciones (1). Siendo la a_w (actividad acuosa) dependiente de la temperatura, el contenido de humedad máximo que debe tener el alimento depende también de su temperatura de almacenamiento.

Stevia rebaudiana Bertoni (stevia), es una especie vegetal originaria del Paraguay y naturalizada en el sur de Brasil y el nordeste argentino, reconocida por los esteviolglicósidos, principios endulzantes contenidos principalmente en las hojas, (2; 3). Actualmente el Código Alimentario Argentino, aprueba el uso de estos fitoquímicos dulces de stevia como aditivos y también el uso de sus hojas o de sus extractos como medio para proporcionar dulzor (4; 5).

Entre los tratamientos de stevia previo a su procesamiento industrial se encuentran el secado, la molienda y la separación de palos e inflorescencias (2). Al respecto, al a_w es un parámetro de importancia en el mantenimiento de la calidad del material vegetal, principalmente si su uso posterior será adicionarlo a mezclas o preparaciones para infusiones y resulta de interés realizar la determinación de su a_w para definir su estabilidad o su aporte en mezclas para infusión que puedan plantearse para la comercialización.

El objetivo de este trabajo fue establecer las condiciones de equilibrio de las hojas de stevia almacenadas a diferentes temperaturas (25, 30, 40 y 50°C) y comparar el ajuste de los datos experimentales obtenidos utilizando tres diferentes modelos, Halsey, Henderson y GAB (Guggenheim, Anderson y de Boer).

METODOLOGÍA

Material vegetal. El material vegetal utilizado para los ensayos corresponde a una variedad de stevia en fase de cultivo comercial de Valle de los Pericos, Jujuy, Argentina provisto por la Fundación Evo Morales (Perico, Jujuy). El lote de hojas se mantuvo a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ hasta su procesamiento analítico.

Determinación de isothermas. La determinación de las isothermas de adsorción se realizó siguiendo el método estático (1). El material vegetal se secó a 50°C durante dos días previo a los ensayos; luego las muestras (por triplicado) se mantuvieron recipientes herméticamente cerrados conteniendo soluciones salinas saturadas que generaban atmósferas de a_w determinada. Se utilizaron diferentes sales: cloruro de magnesio, cloruro de litio, nitrato de magnesio, bromuro de sodio, cloruro de cobalto, nitrato de sodio y cloruro de sodio, en un rango de a_w desde 0,113 hasta 0,843. Los recipientes fueron mantenidos en estufa por 20 días (a 25° , 30° , 40° y 50°C) finalmente se determinó el contenido de humedad según Norma IRAM 20503 (6).

Con los datos experimentales se investigó el ajuste a tres diferentes modelos matemáticos: GAB (Ec. 1) por regresión no lineal y Halsey (Ec. 2) y Henderson (Ec. 3), por regresión lineal **utilizando el software estadístico Statgraphics Plus 5.1**. La bondad de ajuste de cada modelo se evaluó considerando los parámetros R^2 y E % (Ec. 4).

$$X = \frac{Xm \cdot C \cdot K \cdot a_w}{(1 - K \cdot a_w)(1 - K \cdot a_w + C \cdot K \cdot a_w)} \quad (1)$$

$$a_w = \exp\left(-\frac{a}{X^r}\right) \quad (2)$$

$$1 - a_w = \exp(-k \cdot X^n) \quad (3)$$

$$E\% = \left(\frac{1}{N} \sum \left| \frac{X_{\text{experimental}} - X_{\text{predicho}}}{X_{\text{experimental}}} \right| \right) \cdot 100 \quad (4)$$

Donde X es el contenido de humedad de la muestra en base seca (X %bs) y a_w es la actividad acuosa, y C, K, r, a, k y n como coeficientes de los diferentes modelos.

RESULTADOS

En la Tabla 1 y Tabla 2 se presentan los coeficientes estimados por regresión lineal en la Ec. de Halsey y Ec. Henderson respectivamente, también los estadísticos que permiten evaluar la bondad de cada ajuste. Con respecto a la ecuación de GAB, esta no resultó apropiada para describir el comportamiento observado.

	T (°K)	298	303	313	323
Coefficiente	r	2,138	1,630	1,608	1,616
	a	0,00439	0,01241	0,01331	0,01037
	Ln (r)	0,760	0,488	0,475	0,480
	Ln (a)	1,692	1,479	1,463	1,519
	1/T	0,0034	0,0033	0,0032	0,0031
Bondad del ajuste	R²	89,358	91,237	88,065	81,290
	E%	9,7271	11,1738	12,6548	13,2321

Tabla 1. Coeficientes estimados en la Ec. de Halsey (2) y bondad del ajuste, R² y E% (4).

Para todas las temperaturas se obtuvo un ajuste que resultó significativo, siendo en todos los casos $p\text{-valor} < 10^{-4}$. En todos los casos el error porcentual se mantuvo en un rango de 9-14%.

	T (°K)	298	303	313	323
Coefficiente	n	2,162	1,684	1,630	1,588
	k	95,3925	36,7449	31,9445	35,3041
	Ln (n)	0,771	0,521	0,489	0,463
	Ln (k)	1,517	1,282	1,242	1,271
	1/T	0,0034	0,0033	0,0032	0,0031
Bondad del ajuste	R²	76,045	80,092	82,166	65,744
	E%	15,5879	20,1409	14,1425	21,2828

Tabla 2. Coeficientes estimados en la Ec. de Henderson (3) y bondad del ajuste, R² y E% (4).

Para todas las temperaturas el ajuste es significativo, con un $p\text{-valor} \leq 0,00001$. Para este modelo los errores porcentuales se presentan en un rango de 14-22%. Se observa una ligera tendencia a disminuir el valor del coeficiente n con el aumento de temperatura.

El modelo de GAB no ajustó de manera satisfactoria los datos obtenidos, debido a que para todas las temperaturas éste presentaba intervalos de confianza muy altos.

En la Fig.1 se presentan las curvas obtenidas por el modelo de Halsey a las cuatro temperaturas consideradas; puede observarse que la temperatura no tuvo diferencia significativa en las isotermas, la menor diferencia se observó en las isotermas de 30 y 40°C.

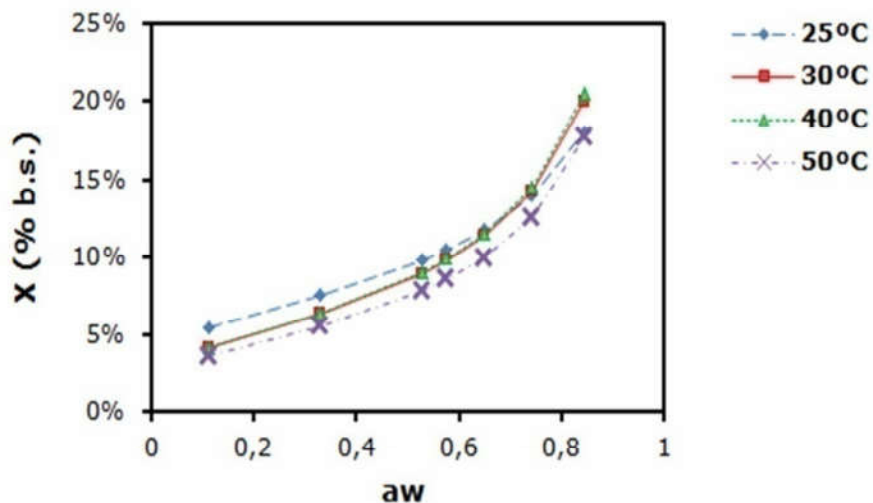


Fig. 1. Isotermas de sorción de las hojas de stevia: 25°C, 30°C, 40° y 50°C

CONCLUSIONES

Para ambos modelos el ajuste de los datos resultó significativo, sin embargo comparando los valores de R^2 mayores y de $E\%$ menores, el modelo de Halsey resultó más apropiado para describir la variación del contenido de humedad con la a_w a diferentes temperaturas.

Por otro lado, la temperatura no obtuvo diferencia significativa sobre las isotermas para el material expuesto a diferentes condiciones de humedad, con la temperatura; incluso en las correspondientes a 30 y 40°C se observa una superposición de las curvas y los puntos en todo el rango de actividad de agua.

REFERENCIAS

1. García, S. V. y Schmalko, M. E. Isotermas de adsorción de la cebollita de verdeo (*Allium istulosum*). VI Jornadas Científico-Tecnológicas de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales -UNaM, Libro de Resúmenes, pp. 357-360.2007.
2. Celaya, L. Optimización de la extracción de esteviolglicósidos de Stevia rebaudiana Bertoni Tesis de Maestría, Maestría en Tecnología de los Alimentos. Facultad de ciencias Exactas, Químicas y Naturales, UNaM. Septiembre de 2013.
3. Geuns, J. M. Molecules of Interest, Stevioside. Phytochemistry 64:913-921.2003.
4. C.A.A. 2011. Código Alimentario Argentino Cap. XVIII, Aditivos Alimentarios. Artículos 1391-1398 [Actualización 01/2014].
5. C.A.A. Código Alimentario Argentino Cap. XV, Productos estimulantes o fruitivos. Artículo 1192 tris [Actualización 02/2013].2012.
6. IRAM 20503 (Instituto de Racionalización de Materiales) Yerba Mate: Determinación de la pérdida de Masa a 103 °C.1995.¹⁴

¹⁴ Agradecimientos: Santos Rodríguez, Fundación Evo Morales, Perico Jujuy.



EDUCACIÓN CIENTÍFICA

ANÁLISIS DE LOS NIVELES DE PENSAMIENTO DE LOS ALUMNOS DE LA LICENCIATURA DE GENÉTICA

Acuña, Miriam G.¹; Marchak, Griselda M.¹; Sosa, Nora M.¹; Lorenzo, María G².

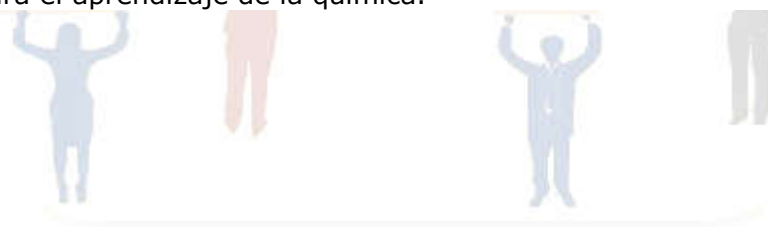
Proyecto: Dificultades en la inserción y permanencia de los estudiantes que transitan el ciclo básico de seis carreras de la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones. 1- Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales (FCEQyN)- UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina. 2- Facultad de Farmacia y Bioquímica. UBA. CONICET.
E-mail: macuna@fceqyn.unam.edu.ar

Palabras Clave: Deserción estudiantil, Pensamiento abstracto, Permanencia.

Buscando cómo contribuir a mejorar las condiciones de inserción y permanencia de los estudiantes de Licenciatura en Genética de la FCEQyN, UNaM, favoreciendo el tránsito curricular y su posterior egreso, el presente estudio se enfocó principalmente en los niveles de pensamiento de los estudiantes dada la importancia del pensamiento formal para el aprendizaje de los conceptos abstractos propios de las ciencias.

Se aplicó un cuestionario estandarizado (Prueba de Lawson) a cuarenta y siete estudiantes del curso de Química Orgánica del segundo cuatrimestre del primer año de la Licenciatura en Genética.

Los resultados mostraron que la amplia mayoría de los estudiantes se encuentran en una etapa de transición entre el pensamiento concreto y el formal (47%). También se observó que aquellos que habían alcanzado el pensamiento formal (32%) habían obtenido mejores resultados en sus exámenes, lo que muestra la importancia de este tipo de pensamiento para el aprendizaje de la química.



LA DEMOSTRACIÓN EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE MATEMÁTICA

Duarte, Adriana G.; Lagraña, Claudia D.;

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300)
Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: duaradriana@gmail.com

Palabras Claves: Demostración, Profesorado en Matemática, geometría.

Numerosas investigaciones sostienen que para convertir a la demostración en una actividad significativa, requeriría enfrentar a los alumnos a situaciones que lo faciliten, durante su propio proceso de formación profesional docente. Por ello, abordamos la problemática de la demostración en la formación de futuros docentes en el Profesorado de Matemática (PM) de la FCEQyN, con el propósito de profundizar el conocimiento sobre los distintos aspectos que caracterizan a la demostración en matemática y su tratamiento en los procesos de adquisición de conocimientos en el aula y producir situaciones didácticas en las que sea posible el abordaje de la problemática de la demostración, favoreciendo en particular aprendizajes significativos en Geometría.

Adhiriendo a una postura sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas ligada a la Teoría de Situaciones, hemos optado por la ingeniería didáctica como metodología de investigación, desarrollando las dos primeras fases del diseño: los análisis previos y la concepción y análisis a priori de las situaciones didácticas. Como resultados de la primera fase, logramos reconocer que es un concepto poliédrico, controvertido histórica y epistemológicamente, presentándose como un objeto de estudio complejo que admite distintas interpretaciones y dimensiones de análisis, diferentes significados y funciones que puede asumir, involucrando diversos niveles de razonamiento y por lo tanto, con consecuencias didácticas en la enseñanza de la matemática. De igual modo, establecimos la existencia de una "distancia" entre lo considerado como demostración matemática y demostración formal, siendo la primera la más significativa en el trabajo matemático, acercándose más a la idea de un argumento que tendrá que ser convincente para lograr su aceptación por los demás matemáticos. Entendemos, desde un aspecto global, que la demostración es parte de un proceso que se pone en juego cuando se involucra a los alumnos en actividades que tengan como propósito introducirlos en la elaboración de pruebas de niveles intelectuales superiores, actividades donde la imposibilidad de efectuar realizaciones materiales como parte de las posibilidades de acción sobre la situación, lo llevaría a la búsqueda de justificaciones intelectuales. Desde un aspecto más puntual, definimos como demostración al conjunto de prácticas argumentativas puestas en funcionamiento en situaciones donde se requiera validar una conjetura, mediante razonamientos deductivos, dados como una secuencia de enunciados organizados según reglas determinadas. De la elaboración de la segunda fase concluimos que: a) la selección de situaciones que signifiquen un problema para los alumnos del profesorado y requieran como conocimientos previos nociones elementales de geometría, de las cuales se pudieran desprender otras, constituye un verdadero desafío. En este sentido, creemos que las reformulaciones de diversos teoremas geométricos pueden ser elegidas como problemas, dado que involucran propiedades elementales y presentan curiosos resultados geométricos, b) las demostraciones geométricas poseen un significativo valor educativo, favoreciendo a la formación lingüística, a la formación del alumno en el desarrollo de capacidades generales como argumentar, fundamentar, inferir, refutar y deducir y de operaciones mentales como abstraer, concretar, analizar, sintetizar, comparar, clasificar, particularizar y generalizar y a la formación del alumno en competencias cognitivas, aprendiendo significativamente o resignificando conceptos y procedimientos propios del campo de problemas al que pertenece la demostración, en éste caso de la Geometría.

EL ABORDAJE DE LAS ECUACIONES DIFERENCIALES REFLEJADO EN LOS PROGRAMAS DE ALGUNAS CARRERAS DE LA FCEQyN Y DE LA FCE DE LA UNaM

Fernández von Metzen Gretel A.; Zang Claudia M.; Vila Torres Patricia; León María N.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: gretel_gaf@yahoo.com.ar

Palabras Clave: enseñanza, ecuaciones diferenciales, modelos, programas analíticos

Las investigaciones educativas relativas a la enseñanza y el aprendizaje de las ecuaciones diferenciales (ED) resaltan su potencialidad para la construcción de modelos matemáticos. Las investigaciones referentes al tema, señalan que generalmente las prácticas de enseñanza de ED se caracterizan por un abordaje de las mismas en el que se prioriza un tratamiento cuantitativo, centrado en el manejo de técnicas y métodos de resolución, en detrimento de aquellos enfoques cualitativos, que permiten anticipar el comportamiento de las soluciones de una ED (sin resolverla previamente), analizándola en forma global e interpretándola en términos del fenómeno que representa. Se sugiere abordarlas integrando los diferentes marcos o cuadros que admite su estudio: el algebraico (resolución por fórmulas), el numérico (resolución numérica aproximada) y el geométrico (estudio global cualitativo de las curvas soluciones de la ecuación). Con el propósito de caracterizar las propuestas de enseñanza, referidas a ED, que se realizan en algunas de las carreras de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN) y de la Facultad de Ciencias Económicas (FCE) de la Universidad Nacional de Misiones (UNaM), se analizaron los programas analíticos de tres asignaturas que las involucran: Matemática para Economistas de la carrera Licenciatura en Economía (FCE), Análisis II de Ingeniería Química e Ingeniería en Alimentos (FCEQyN), Análisis IV de los profesorados en Matemática y en Física (FCEQyN). Paralelamente se realizaron observaciones áulicas y entrevistas a estudiantes que han cursado algunas de estas. Este documento recoge una breve descripción de algunas cuestiones detectadas a partir del estudio de los programas analíticos, mediante el empleo de técnicas de análisis de contenido. La línea de análisis estuvo delimitada por el marco teórico del proyecto de investigación en el marco del cual estas actividades fueron realizadas. Los objetivos de este análisis están vinculados con la posibilidad de determinar qué espacios se destinan a los enfoques analítico, cualitativo y numérico como medios para movilizar conocimientos matemáticos básicos, además detectar si el trabajo con modelos matemáticos está explicitado o debe suponerse implícito en las tareas usuales y finalmente inferir qué prácticas se espera lograr en el alumno: el dominio de las técnicas o la comprensión de las relaciones que entran en juego en la resolución de ED.

En las dos primeras materias mencionadas, ED es un tema más entre otros que conforman el programa; en tanto que en la restante es el eje central. En todos los programas el enfoque dado al estudio de ED integra técnicas cualitativas y cuantitativas. A su vez, se recuperan modelos dinámicos provenientes de diferentes áreas. Así, por ejemplo, la propuesta de Matemática para Economistas, supone que el aprendizaje de los contenidos matemáticos representa un espacio de construcción de las herramientas más idóneas para la comprensión y resolución de situaciones problemáticas propias de la economía. Análogamente en Análisis IV se propone el estudio de diferentes modelos vinculados a situaciones de la vida real para la enseñanza de las ED. Y, finalmente en el programa de Análisis II se presenta explícitamente como objetivo del curso la utilización de ED para el modelado de problemas sencillos. Del estudio realizado se desprende que las propuestas de enseñanza analizadas responden a los señalamientos realizados desde la investigación educativa. Restaría continuar con observaciones de clases, análisis de producciones de estudiantes y guías de trabajo, etc. para ver si estas se efectivizan en el aula y poder completar el proceso de caracterización de las propuestas de enseñanza.

RELACIÓN ENTRE LOS LIBROS DE TEXTO RECOMENDADOS EN PROGRAMAS ANALÍTICOS DE FÍSICA PARA INGENIERÍAS DE LA UNaM Y SUS CONTENIDOS

Giacosa, Norah S.¹; Giorgi, Silvia M.²; Vergara, María L.¹, Zang, Claudia M.¹, López; Jorge L.³, Galeano, Ramiro S.¹; Godoy, Norma E.⁴; Maidana, Jorge A.¹; Such, Alejandro¹

¹Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina. ²Facultad de Ingeniería Química. UNL. Santiago del Estero 2829 (3000) Santa Fe. Argentina. ³Facultad de Ingeniería. UNaM. J.M. de Rosas 325. (3360) Oberá, Misiones. Argentina. ⁴Facultad de Ciencias Forestales. UNaM. Bertoni 124, km 3 (3382) Eldorado, Misiones. Argentina
E-mail: norah@campus.unam.edu.ar

Palabras Clave: libro de texto, Física, Universidad, *curriculum*, ingeniería.

El libro de texto (LT) es una modalidad específica de recurso didáctico diseñada para el acto pedagógico de un nivel educativo particular. A diferencia de otros materiales de consulta, se presume que la lectura debe realizarse en el orden con el que los autores abordan los contenidos para promover el aprendizaje. Existen resultados de investigaciones educativas que mostraron que el material de lectura condiciona fuertemente el aprendizaje. Asimismo, otras publicaciones alertan sobre las deficiencias presentes en algunos LT. En virtud de lo mencionado, se está ejecutando un proyecto de investigación que se propone analizar el tratamiento dado a ciertos contenidos científicos de Física presentes en los LT universitarios de uso frecuente en las carreras científico-tecnológicas que ofrece la Universidad Nacional de Misiones (UNaM). El propósito de este trabajo es presentar algunos aspectos relacionados con los cursos de Física de las distintas carreras de ingenierías de la UNaM y los LT que se recomiendan a los estudiantes. Para ello se planteó, por un lado, reconocer las especialidades de ingenierías que ofrece la institución, las denominaciones y carga horaria de las asignaturas del ciclo básico en las que se estudia Mecánica clásica, Electromagnetismo y Óptica, contenidos mínimos explicitados en los Planes de Estudio vigentes y LT mencionados en los Programas Analíticos (PA). Por otro, analizar si existe relación entre el orden en que los autores de los LT recomendados presentan los contenidos y la secuencia de contenidos propuestos en los PA. Las técnicas empleadas para este estudio, de naturaleza descriptiva, se circunscribieron a la recopilación documental y el análisis de contenido. Los resultados muestran que las especialidades de ingenierías que ofrece la UNaM en sus tres sedes (Posadas, Oberá y Eldorado) totalizan nueve. Existen nueve espacios curriculares que abordan los bloques temáticos citados. Mientras que en la sede Eldorado se plantean cinco asignaturas para tres especialidades, en las otras sedes el número se reduce a dos materias comunes a dos especialidades (en la sede Posadas) y cuatro especialidades (en la sede Oberá). Las diferencias de los contenidos mínimos de dichos espacios se manifiestan en la forma de organizar la extensión de las materias y los contenidos específicos propuestos. Los LT citados en los nueve PA de las materias identificadas son cuarenta y tres en total, cuatro de los mismos son comunes a las tres sedes, y once se reiteran en dos sedes. De la comparación entre los títulos de las unidades temáticas propuestas en los PA y los títulos de los capítulos de los LT que se citan en su bibliografía surge que la secuencia de temas propuestos en una sede (Posadas) coincide, en ambas asignaturas, con lo que propone un autor de LT (volumen 1 y volumen 2). Algo similar ocurre en otra sede (Oberá) donde el PA de una asignatura presenta una secuencia prácticamente idéntica al índice de otro LT. Se concluye que en la UNaM se recomiendan mayoritariamente LT de autores extranjeros, escritos originalmente en idioma inglés para determinados contextos y traducidos, con posterioridad, al español. En algunos casos, los LT operan como un importante mecanismo de control técnico sobre la secuencia de enseñanza que proponen los profesores a sus estudiantes de ingeniería.

CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA EN LIBROS DE TEXTO UNIVERSITARIOS: ALGUNAS CUESTIONES QUE DIFICULTARÍAN SU COMPRENSIÓN

Giacosa, Norah S.¹; Zang, Claudia M.¹; Galeano, Ramiro S.¹; Such, Alejandro¹; Maidana, Jorge A.¹; Vergara, María L.¹; López, Jorge L.²

¹Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina. ²Facultad de Ingeniería. UNaM. J.M. de Rosas 325. (3360) Oberá, Misiones. Argentina.

E-mail: norah@campus.unam.edu.ar

Palabras Clave: corriente alterna, libros de texto, Física, Universidad, imprecisiones.

Los fenómenos que ocurren en circuitos de corriente alterna (CA), a juzgar por la experiencia docente, son difíciles de entender por parte de los estudiantes universitarios. Entre los múltiples factores que podrían señalarse, se sostiene que uno de ellos está relacionado con los libros de texto (LT) que utilizan habitualmente. El aprendizaje que se produce durante el proceso de lectura depende tanto de la naturaleza del texto, como de los conocimientos previos, intereses y estrategias del lector. De allí la importancia de analizar los LT desde un punto de vista psicológico-didáctico, inspeccionando una serie de variables textuales que afectan la comprensión lectora. En estudios previos se examinó, mediante el análisis de contenido, el tratamiento dado al tema circuitos eléctricos de CA en una muestra intencional de diez libros de texto universitarios de uso frecuente en Argentina. Agotadas las categorías definidas *a priori* para la exploración del material impreso, surgieron otras que dificultarían la comprensión: sentido y signo de circulación de la CA en los esquemas de circuitos eléctricos, modelos utilizados para definir la fuente de fuerza electromotriz (fem) alterna, frecuencia de la fem alterna, gráficos cartesianos, fasores y errores de tipeo. El objetivo de este trabajo es presentar resultados derivados del análisis de éstas últimas. En el 61% de los esquemas de circuitos de CA se asigna sentido de circulación a la corriente sin explicitar que dicho sentido es instantáneo y que depende de la frecuencia de la fuente de fem del circuito. Los dos únicos ejemplares que indican expresamente cuál es el sentido de circulación de CA que se tomará como positivo utilizan convenciones opuestas. En ningún LT, en la sección correspondiente al tema de CA, se especifica el significado de fem sinusoidal o senoidal. En todos los LT se define al generador de fem alterna mediante una función seno, pero sólo en el 60% se usa la misma función para analizar la variación temporal de voltaje. En el 40% de los ejemplares analizados se indica explícitamente que la frecuencia de la fem alterna depende de la ubicación geográfica de la planta generadora de energía, en el 30% se le asigna valores sin especificar el lugar o qué se entiende por "frecuencia normal" y en el 30% restante se omite. Las deficiencias de los gráficos cartesianos –ausencia de variables representadas, tiempos expresados en unidades inapropiadas, falta de gráficas temporales en ciertos intervalos de tiempo, leyendas que proponen suma de cantidades dimensionalmente incompatibles- reflejarían por un lado, la ausencia de atributos de calidad científica del contenido presente en algunos ejemplares; y por otro, fomentarían errores conceptuales difíciles de erradicar en los lectores que los consultan. En la muestra examinada existe un ejemplar donde se confunde la dirección con el sentido de un vector, y otro donde se emplea incorrectamente la palabra antiparalela para referirse a vectores colineales de distinto sentido. El 50% de los LT analizados contiene errores de tipeo en expresiones matemáticas, en unidades y en expresiones numéricas. Las cuestiones analizadas, dadas las características del estudio, no son generalizables, pero ponen de manifiesto la importancia que tiene conocer el tratamiento dado a los conceptos científicos en los LT universitarios de uso frecuente. Se concluye que las deficiencias encontradas dificultarían la comprensión lectora, por lo que se hace necesario explicitarlas porque, aunque parezcan triviales, entrañan dificultades para los estudiantes.

IMPACTO EN LOS ALUMNOS DE LA PROPUESTA PEDAGÓGICA "CONSTRUYENDO LOS SÍNDROMES GENÉTICOS" PARA UN ESTUDIO INTEGRADOR DE LA BIOLOGÍA HUMANA

Sanchez, Denisse M.^{1,2,3,4}; Zini, Pablo L.¹; Galupo, Juan.¹; Ibañez, Magno I.¹; Pianesi, Jorge F.¹

Catedra de Biología Humana.¹ IBS Instituto de Biología Subtropical; UNaM-CONICET ²
Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300)
CEDiT³ Posadas, Misiones, Argentina.
E-mail: sanchez_denisse@hotmail.com ⁴

Palabras Claves: síndromes, conocimiento, Biología Humana, estudiantes, aprendizaje.

La asignatura Biología Humana en la FCEQyN-UNaM se dicta a los alumnos de Profesorado en Biología y Licenciatura en Genética. Se pretende que los alumnos entiendan la Biología Humana anatómica, fisiológica e histológicamente de manera integrada, incorporando los conocimientos de la Biología, realizando actividades de aprendizaje diversificadas para incentivar la investigación en el área. Se trabaja para que los alumnos comprendan la anatomofisiología del organismo humano interpretando la terminología de los procesos patológicos y desarrollando una actitud crítica. Con el afán de lograr los objetivos en la cátedra Biología Humana se trabaja con una propuesta pedagógica para que los alumnos adquieran conocimientos relacionados a los procesos de salud/enfermedad, que consiste en la realización de un trabajo monográfico integrador grupal, de hasta cuatro integrantes, para que todos aporten sus capacidades trabajando en equipo. Los alumnos deben investigar, realizar un informe escrito y una presentación oral de veinte minutos, de casos clínicos de malformaciones congénitas, síndromes o enfermedades genéticas, relacionando los contenidos adquiridos entre la histología, anatomía y fisiología humana. Se evalúa capacidad de síntesis, adquisición de los conocimientos básicos integrados que componen a la Biología Humana, así como también oralidad y compañerismo. Con el objetivo de conocer el impacto en los alumnos de esta propuesta pedagógica se realizaron encuestas semiestructuradas a 36 ex-alumnos de Biología Humana, tanto de licenciatura o profesorado, que cursaron en diferentes años. Dicha encuesta consistió en siete preguntas que abarcaron las siguientes categorías: opinión acerca de la propuesta pedagógica, satisfacción en cuanto a la actualización y utilidad de los temas, transferencia de los conocimientos a otras asignaturas, participación e integración con otros alumnos, aporte e influencia en el desempeño como estudiante, aprendizaje de los recursos didácticos y tecnológicos y proceso de comunicación entre los estudiantes intra-grupo. La opinión de los alumnos con respecto a la propuesta y teniendo en cuenta los aprendizajes fue buena, solo a un 8% le pareció regular. La actualización y utilidad de los temas dejó sólo al 22% medianamente satisfecho. Un 73% de los alumnos logró transferir plenamente los conocimientos a otras asignaturas y situaciones de la vida cotidiana. Ningún alumno se sintió insatisfecho al participar e integrarse en el grupo. En cuanto al aporte e influencia en su desempeño como estudiantes solo un 3% dice estar insatisfecho. Por último en cuanto al aprendizaje de los recursos didácticos y tecnológicos un 11% dice estar insatisfecho. Además se realizaron sugerencias constructivas con respecto a las exigencias en los tiempos de exposición, la profundización de los temas, la distribución de las exposiciones durante las clases, entre otras. En conclusión el análisis de estas encuestas resultó ser muy enriquecedor para el equipo de cátedra debido a que se pudo evaluar el nivel de satisfacción de los alumnos en cuanto a cada aspecto del trabajo antes mencionado. Y así, poder ir ajustando la propuesta pedagógica. El desarrollo del mencionado trabajo integrador a lo largo de estos últimos siete años nos ha permitido contar con una herramienta acorde al nuevo perfil del Licenciado en Genética y una instancia de práctica para los futuros Profesores en Biología adonde integran herramientas conceptuales y metodológicas.

MODELOS, SIMULACIONES Y PROGRAMAS INTERACTIVOS

Wurm, Guillermo E.; Santos, Gustavo; Villagra, Bruno A.; Marinelli Marcelo J.

Instituto GeoGebra Misiones. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM.
Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: guillermow77@gmail.com

Palabras Claves: Enseñanza de la Física, GeoGebra, Modellus.

La influencia de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la sociedad llevan a un replanteamiento de las estrategias de enseñanza y aprendizaje implementadas en una clase escolar. Es por ello que el marco del Programa Nacional de Formación Permanente "Nuestra Escuela" financiado por el Ministerio de Cultura, Educación, Ciencia y Tecnología de Misiones, a través del INFD, docentes del Profesorado en Física de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la UNaM elaboraron una propuesta de actualización para profesores del nivel secundario a ser desarrollada en el trienio 2014-2016. El curso propone aprovechar diferentes recursos digitales, entre ellos las Nets proporcionadas por el programa Conectar Igualdad, trabajando en el desarrollo de modelos a través de software específicos como GeoGebra y Modellus.

El curso tiene como objetivos a) Reconocer, valorar y evaluar el potencial de las diferentes herramientas virtuales disponibles para la enseñanza de la Física. b) Trabajar en actividades que planteen situaciones problemáticas y permitan la discusión de posibles estrategias de solución con las herramientas digitales disponibles. c) Promover el interés por adquirir destrezas en la implementación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

La propuesta de actualización se desarrolla en la modalidad curso-taller incluyendo actividades presenciales y a distancia a través de un aula virtual. Se trabaja en problemas de Física que deben resolverse implementando las herramientas disponibles en GeoGebra y Modellus de manera que se obtenga un modelo virtual o entorno de simulación animado que posibilite manipular las diferentes variables físicas intervinientes en los problemas.

La acreditación del curso requiere de la aprobación de los trabajos realizados en clases presenciales y trabajos domiciliarios a través del aula virtual, más un trabajo final que consiste en el desarrollo de un entorno de simulación en GeoGebra implementando las herramientas y comandos trabajados en el curso. El contenido o elección del problema para este trabajo final debe realizarse por cada docente considerando su propia planificación anual. Se llevaron a cabo dos presentaciones de la capacitación en diferentes delegaciones de la UNaM, en las que participaron docentes de diversas áreas entre ellos profesores en informática, profesores en física y un gran número de profesores en matemática. Esta heterogeneidad llevó a que la capacitación se centrara en los recursos y herramientas, de los software propuestos, que permitieran abordar contenidos diferentes a los planteados en los problemas de partida. Así también, los trabajos finales fueron de lo más diversos, desde desarrollos de juegos de tiro al blanco, juegos matemáticos, simulaciones de fenómenos físicos a construcción de figuras geométricas. Si bien los docentes manifestaron entusiasmo en los trabajos propuestos y demostraron alcanzar habilidades en el manejo de los programas, suficientes para aplicarlos en sus diferentes áreas disciplinares, hay que destacar que la implementación de recursos digitales en las aulas requiere de mucho esfuerzo para que los objetivos de las clases no se vean desvirtuados por los problemas técnicos que puedan surgir. Podemos concluir que el trabajo con software específico se suma a la posibilidad de estrategias que el docente puede implementar en el aula y lo invita a seguir construyendo contenidos propios acorde a sus necesidades.

ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA MEDIADA CON GEOGEBRA

Abildgaard, Edith G.; Operuk, Roxana V.;
Mariño, Karina; Lombardo, Graciela C.; Marinelli Marcelo

Instituto GeoGebra Misiones. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales.
UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: edithabild@gmail.com

Palabras Claves: enseñanza de la Geometría, GeoGebra, educación primaria.

El presente trabajo se refiere a la experiencia realizada en un Curso-taller denominado "La enseñanza de la Geometría en el nivel primario mediada con GeoGebra", llevado a cabo en el marco del Programa de Fortalecimiento a las Actividades de Extensión (PROFAE) de convocado por la Secretaría General de Extensión de la UNaM.

Conforme a los objetivos propuestos en este proyecto, los temas tratados en el curso-taller se refirieron a los conceptos y propiedades de las figuras geométricas establecidos en los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios (NAP). Además se trabajó en el desarrollo de habilidades y destrezas, en el razonamiento y en las construcciones geométricas con GeoGebra que permiten dar respuesta a las situaciones planteadas, aptitudes estas que también están contempladas en los NAP.

En los diferentes encuentros de este curso, las propuestas sugeridas a los asistentes, presentaban no solo el tratamiento instrumental de la Geometría por medio de GeoGebra sino que propiciaban momentos de discusión acerca de los posibles significados que puede asumir un contenido matemático en relación con la situación planteada, lo cual permitió la reflexión sobre el uso de las nuevas tecnologías en las clases de Geometría para favorecer el desarrollo de temas ligados a las figuras geométricas.

La metodología seleccionada para la implementación de este proyecto fue el dictado del curso con la modalidad de taller, en el cual predominó el diálogo y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación como elemento motivador para el trabajo en grupos. Como también las posibles respuestas y limitaciones que pueda presentar el programa, para su uso en la escuela primaria.

Para la acreditación del curso-taller, los docentes confeccionaron un plan de clase que fue presentado a los restantes asistentes, como también a los docentes a cargo. Además, completaron una encuesta, en las que manifestaron, en forma general, satisfacción por los contenidos abordados, la forma de presentación de las actividades y la predisposición de las docentes en atender sus consultas, ya sea en forma personal o a través del correo electrónico. Solicitaron, se sigan dictando más cursos a destinados a docentes de educación primaria.

DISEÑO Y TRANSFORMACIÓN CURRICULAR EN UNA CÁTEDRA EN LA FCEQYN

Benassi, María C.; Flores, Silvia del P.; Godoy, Martha S.; Picasso, María F.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300)
Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: marthasgodoy@gmail.com

Palabras Claves: prácticas docentes, introspección, innovaciones, reestructuración, cátedra.

El presente trabajo en proceso está enmarcado dentro de una investigación en curso iniciada en 2014 y forma parte del Proyecto de Investigación "Enseñanza y Desarrollo Curricular en la Universidad. Investigación-Acción de y en las prácticas educativas de implementación de la nueva propuesta pedagógica del área, en los Profesorados en Biología, Matemática y Física de la FCEQYN" que tiene como objetivo principal construir conocimiento sobre las prácticas docentes y su reflexión crítica en orden a la implementación de la nueva propuesta pedagógica del área, en circunstancias de acreditación de los profesorados.

Los objetivos del trabajo son reflexionar sobre la participación de miembros de la cátedra de Inglés de la FCEQYN-UNaM en una Investigación Acción Participativa (IAP), profundizar sobre el proceso de reestructuración, de repensarnos como equipo, de cuestionar matrices y replantearnos nuestro posicionamiento, tanto desde la práctica áulica como desde lo institucional.

Se ha llevado a cabo una metodología de carácter analítico sobre los datos recabados mediante los siguientes instrumentos de recolección: grabaciones de talleres y encuentros de los participantes del proyecto marco, registro y socialización de producciones de reuniones de trabajo.

Podemos concluir que esta línea investigativa nos ha llevado a modificar el abordaje de la enseñanza de la lengua extranjera en nuestra unidad académica, incorporándose a lo largo del ciclo 2015, micro-experiencias para dinamizar el proceso de enseñanza y de aprendizaje. Desde lo Institucional y como parte de un fortalecimiento en la FCEQYN en el abordaje de cuestiones inherentes a la Movilidad estudiantil, graduados, docentes y no docentes al exterior, se gestó la Oficina de Relaciones Internacionales (ORI) FCEQYN. La Coordinación y la conformación del Equipo de Trabajo se encuentran registradas en la Disposición N° 883 y la N° 1265/15 respectivamente. De esta manera se formalizó y legalizó la práctica que se venía dando en la Cátedra de socializar las ofertas de becas y posibilidad de aplicar a ellas. En este proceso de formalización de las acciones se generó un Plan de Acción a corto plazo para posibilitar la aplicación a becas internacionales 2015/2016, considerando que para ello uno de los requisitos es la Acreditación de Lengua Extranjera Inglés.

Al tiempo que se materializan estos cambios, el equipo es objeto de reestructuraciones internas. Se ha producido una optimización del recurso humano y se observan nuevas dinámicas de relación entre los integrantes. Hemos cuestionado y desnaturalizado esquemas y patrones enraizados en la Cátedra. Nuestra participación, por primera vez, en la IAP nos está permitiendo dar respuesta a los interrogantes primarios en este tipo de investigación, según (Liliana Farjat, 1999 en Pósito, R. M. y otros (2005), nuestra identidad, qué nos guía al cambio y qué, cuándo, cuánto y cómo cambiar.

ELEMENTOS DE MATEMÁTICA EN EL CONTEXTO DE LA ADECUACIÓN DEL INGRESO DE LA FCEQYN

Benítez, Margarita del C.; Freaza, Nora C., Ivaniszyn, Bárbara S.

Secretaría de Investigación y Posgrado. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: benitez.marga@gmail.com

Palabras Claves: Elementos de Matemática, Ingreso Universitario, FCEQyN, UNaM.

El propósito de este trabajo es compartir avances de una investigación educativa en marcha, que involucra a docentes y estudiantes de la cátedra Elementos de Matemática (EM) de las carreras: Ingeniería Química y Licenciatura en Análisis Químico y Bromatológico, dependientes de la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales (FCEQyN) de la Universidad Nacional de Misiones (UNaM).

En el presente año, el Programa Permanente de Ingreso y Tutoría de la FCEQyN incorpora una serie de adecuaciones aprobadas por el Consejo Directivo. En lo que refiere a la carrera Ingeniería Química, se establece que los aspirantes a ingresar a la misma, no tendrán "cursillo de ingreso común", sino que iniciarán su recorrido cursando dos asignaturas del Plan de Estudio: Elementos de Matemática e Introducción a la Ingeniería Química, siendo requisito para la matriculación como alumnos de la facultad, aprobar al menos una de las dos.

Esta innovación condujo a que Elementos de Matemática se constituya como una matemática cero o de "entrenamiento" para ingresar a ingeniería, con una carga horaria de 60h en el transcurso del bimestre febrero-marzo, pre-inicio de clases. Es decir que, como parte del ingreso, se desarrolla una asignatura del plan de estudio.

La investigación busca comprender, describir y analizar las relaciones que se establecen a partir de la ubicación actual de Elementos de Matemática y los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esto implica recuperar la historia del espacio curricular, situándolo en el contexto histórico-político-institucional.

El paradigma de investigación es predominantemente cualitativo, adoptándose una metodología de investigación acción, aunque se prevé la posibilidad de triangulación con algunos abordajes cuantitativos.

Una primera aproximación a los registros de datos permite observar una mejora en la relación número de docentes/estudiantes, cantidad de alumnos promocionados respecto de años anteriores, mejor aprovechamiento espacio-temporal para el desarrollo de clases y estudio de la materia, modificación de guías de actividades y programa, buena dinámica de trabajo al interior del equipo docente, entre docentes y alumnos, entre otras cosas.

La continuidad y profundización de este estudio persigue, además de la mejora de la práctica de enseñanza y el aprendizaje en la asignatura Elementos de Matemática, realizar un aporte en torno al ingreso e innovaciones curriculares.

TALLERES SOBRE AMBIENTE, AGUA Y HÁBITAT EN LA CUENCA DEL ARROYO GUA VIRÁ, MUNICIPIO DE B. DE IRIGOYEN, MISIONES

Carvalho Alejandra (1)¹⁵; Colcombet Luis (1); De Lima Emilio (2); Gandolla Enrique(2); Otiñano Iván G.(2); Waller Javier (1);Schifman Arauco (1)

Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. FCEQyN. Universidad Nacional de Misiones. Félix de Azara 1552 (3300) Posadas, Misiones, Argentina.
E-mail: egandolla@gmail.com

Palabras clave: ambiente rural, cuenca, deterioro, agua, mitigación.

Una solicitud de asistencia técnica en 2008 de la cooperativa Unión Campesina (UC) al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) derivó en una intervención que sumó al equipo de dicha institución, a docentes y alumnos de la Facultades de Humanidades y Ciencias Sociales (FHyCS) y de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN) de la Universidad Nacional de Misiones (UNaM), para abordar la problemática del agua que debido a la sequía afectaba la vida de muchas familias rurales. Uno de sus resultados fue el "Diagnóstico ambiental participativo de la cuenca del arroyo Guavirá, en el Municipio de Bernardo de Irigoyen, Misiones" que relevó un proceso de deterioro de las fuentes de agua y su calidad, de las condiciones ambientales en el entorno de las viviendas, así como la percepción de la población local sobre algunas de dichas cuestiones. El *Proyecto Ambiente Agua y Hábitat*, con financiamiento de la 15° Convocatoria de Proyectos de Extensión Universitaria y Vinculación Comunitaria "Universidad, Estado y Territorio", se planteó el objetivo de contribuir al mejoramiento de las condiciones ambientales en que se desarrolla la vida de las familias la cuenca del arroyo Guavirá; y consolidar la participación de dos unidades académicas de la UNaM (FHyCS y FCEQyN) en acciones de apoyo a la comunidad local y a sus organizaciones (UC), en articulación con instituciones como INTA y el Instituto para la Pequeña Agricultura Familiar (IPAF). Mediante una metodología de talleres, se profundizó el análisis de las situaciones diagnosticadas anteriormente, a fin de iniciar una etapa de acciones modificatorias de los factores que contribuyen al deterioro de las fuentes de agua y de las condiciones ambientales del entorno de las viviendas. Los temas abordados fueron: "Percepciones locales sobre ambiente y problemas ambientales", "Protección de las fuentes de agua", "El agua y los animales de la chacra", "Condiciones ambientales en el entorno de la vivienda", "Manejo responsable de plaguicidas y sus envases", "Los residuos en la cuenca del Guavirá", y "Protección de bañados de altura". Del trabajo realizado en los talleres destacamos: que la población local concibe la idea de que es el Hombre quien impacta en la naturaleza y ello resulta clave para profundizar en las causas y en la búsqueda de alternativas; que el proceso de deterioro de las fuentes de agua es una preocupación de la comunidad y que se reconocen los múltiples factores causales del mismo (ubicación de letrinas y sitios de encierros de los animales; basurales; pisoteo del ganado; erosión de los suelos; aplicación de agrotóxicos; desmontes en áreas hidrológicamente críticas); que gran parte de las prácticas correctivas son conocidas en el medio rural, sencillas y posibles de ser asumidas por la propia comunidad, con información adecuada, capacitación y asistencia técnica, y alguna ayuda gubernamental. Es de destacar: el beneficioso espacio de articulación construido entre las instituciones y organizaciones participantes; la predisposición al cambio manifestada por la población; y que el trabajo realizado constituye una capitalización académica de una problemática extendida en territorio. Finalmente: constituye una rica experiencia "testimonial" que puede servir de base para la planificación de intervenciones de mayor alcance.

¹⁵Referencias: (1) INTA; (2) FCEQyN/UNaM

ANÁLISIS DE LA POTENCIALIDAD DE UN SOFTWARE DE REGISTRO PARA LA OBSERVACIÓN DE IMPLEMENTACIONES MEDIADAS POR TICs

Manzur, Jorge O¹.; Jagou, Nancy E¹.; Verón, Manuel Alejandro¹

¹Profesorado en Matemática. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM.
Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: njagou@fceqyn.unam.edu.ar

Palabras Claves: Ingeniería didáctica – Observación – Software de registro.

La ingeniería didáctica tiene su origen en la necesidad interna de la investigación en Didáctica de la Matemática de acceder al control y observación de determinados fenómenos de enseñanza específicos de un conocimiento matemático dado. Puede entenderse como una metodología propia de la investigación en didáctica conformada por las siguientes fases: 1. análisis previos, 2. concepción y análisis a priori de las situaciones didácticas de la ingeniería, 3. Experimentación en el aula de las situaciones didácticas, 4. análisis a posteriori y evaluación.

Se diferencia de otras metodologías de investigación fundamentalmente por los criterios de validación que utiliza; fundamenta su validez de manera interna, a través de la confrontación entre el análisis a priori y el análisis a posteriori.

Poder analizar los procesos de elaboración de conocimientos en clase en el marco de las situaciones propuestas requiere realizar un análisis descriptivo y explicativo de los conocimientos que emergen en la clase a partir de las interacciones –entre alumnos y “medio”, entre alumnos y docente, entre alumnos entre sí- que se han propiciado por medio de las situaciones didácticas.

En particular, poder dilucidar si es posible favorecer en los alumnos del profesorado en Matemática de la FCEQyN procesos de argumentación y demostración en geometría a través de actividades en un ambiente de geometría dinámica, requiere no solo, prestar especial atención a la metodología de observación, sino también contar con recursos de registro adecuados.

Las observaciones realizadas al implementar actividades en el aula en una investigación anterior pusieron en evidencia las dificultades de registrar con los medios audiovisuales tradicionales: el trabajo realizado en los grupos, las intervenciones de los distintos integrantes y las interacciones entre ellos; así también, el alto costo en tiempo demandado para la desgrabación que podría haber sido destinado al análisis y discusión de resultados. Este hecho motivó la búsqueda de herramientas alternativas para el registro de lo observado y sistematización de los procesos de recolección de datos.

En esta ponencia se describen las posibilidades de un software de registro como recurso audiovisual que posibilita grabar las actividades que se realizan con el ordenador (estrategias de resolución utilizadas por los alumnos, conductas, actitudes, etc.), y así obtener una fuente de datos que permitiría identificar procedimientos de resolución utilizados, patrones conductuales en relación a la implementación en un escenario de laboratorio, registrar marchas y contramarchas, líneas de acción, errores y obstáculos en el abordaje de la actividad de exploración y resolución de problemas geométricos en los que los procedimientos de demostración están mediados por un software de geometría dinámica, el GeoGebra. Se analiza la potencialidad del software de grabación y edición de video en el ámbito de la investigación en Didáctica de la Matemática, teniendo en cuenta la importancia del análisis de los datos recogidos durante la experimentación, para la confrontación entre el análisis a priori y el análisis a posteriori, requerido como método de validación en el marco de la ingeniería didáctica.

CUANDO LOS DISPOSITIVOS MÓVILES INGRESARON AL AULA DE MATEMÁTICA

Lombardo, Graciela C.; Operuk, Roxana V.; Puente, María F.; Marinelli, Marcelo J.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300)
Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: gracielalombardo@gmail.com

Palabras Claves: dispositivos móviles, Matemática, Geometría Proyectiva, evaluación, creatividad

A partir de la implementación de la tecnología 3G, en la telefonía celular, conjuntamente con el creciente aumento de aplicaciones de los dispositivos móviles, se da una conjunción de recursos ideales para aplicaciones de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza aprendizaje y, en particular, en el de evaluación continua.

Hoy día nos encontramos con un alto porcentajes de educandos que poseen dispositivos móviles de última generación, los que al menos están provistos de cámaras digitales. Esta realidad abre la posibilidad de utilizar la captura de imágenes para diversas aplicaciones didácticas. Aquí entra a jugar un papel preponderante la creatividad como un incentivo a los "nuevos" educandos quienes, en general manejan los Smartphones con mayor habilidad que sus profesores.

El propósito del presente trabajo es compartir la experiencia, llevada a cabo desde el año 2012 hasta el presente, en la asignatura Geometría III (Proyectiva), del Profesorado en Matemática.

Al inicio de cada ciclo lectivo, se instruyó a los educandos, que en grupos reducidos y en fecha determinada, debían presentar sus producciones correspondientes a la actividad denominada "Tomo una fotografía". En la consigna suministrada se dieron las especificaciones respecto de: a) fundamentación teórica, en función de la fotografía registrada, b) edición del documento Word, a presentar a través del aula virtual de la FCEQyN.

Si bien en el año 2012, estas actividades fueron planteadas como un trabajo de identificación de invariantes proyectivos, los resultados superaron las expectativas iniciales dando como resultado una motivación adicional a los educandos, logrando producciones de una calidad que denotó compromiso, originalidad y trabajo en equipo.

Dando continuidad al trabajo iniciado en el 2012, el equipo docente, se avocó a la tarea de edición y compilación para luego hacer los trámites ante la Cámara Argentina del Libro y obtener la respectiva catalogación. Posteriormente, el material fue publicado en los sitios <http://matematicaurbana.blogspot.com.ar/> y <https://www.facebook.com/matematicaurbanaunam>. La publicación resultó ser una instancia de reconocimiento por el trabajo esmerado y responsable llevado a cabo por los educandos, como así también una forma de socializar parte de las actividades de evaluación implementadas en la mencionada asignatura.

Dado el interés manifestado por los educandos en realizar actividades de este tipo, las acciones mencionadas en los párrafos precedentes también se implementaron en los años 2013 y 2014, como así también es una tarea prevista para los alumnos que se encuentran cursando en el presente año.

Con estas instancias quedó de manifiesto que se pueden aprovechar los dispositivos móviles para la enseñanza, aprendizaje y evaluación de la Geometría Proyectiva en particular y de otras áreas de estudio en general.

CONSTITUCIÓN DE UN GRUPO DE INVESTIGACIÓN ACCIÓN PARTICIPATIVA

Medina N., David I., Ivaniszyn, Bárbara S., Von Knobloch, Yesica, Oudin, Alicia M.

Área Pedagógica. Departamento de Formación Docente y Educación Científica. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: davidmedinan@gmail.com.ar

Palabras Clave: Investigación Acción Participativa, Lo Grupal, Praxis, Formación Docente.

El contexto en el que tiene lugar el presente trabajo, acerca de la Constitución de un grupo de Investigación Acción Participativa (IAP), es el Proyecto de Investigación "Enseñanza y Desarrollo Curricular en la Universidad. Investigación-Acción de y en las prácticas educativas de implementación de la nueva propuesta pedagógica del área, en los Profesorados en Biología, Matemática y Física de la FCEQyN"¹⁶ inscripto y acreditado en el ámbito de la Secretaría de Investigación y Posgrado de la FCEQyN-UNaM (Res.374/Octubre-14). En cual se plantea como objetivo fundamental construir conocimiento sobre las prácticas docentes y su reflexión crítica en orden a la implementación de la nueva propuesta pedagógica del área, en circunstancias de acreditación de los profesorados. En este marco, en el intento por revisar y describir *nuestro proceso grupal* comunicamos algunas particularidades que han surgido en la conformación de un Grupo de Investigación. Nos parece pertinente aclarar que cuando hablamos de grupo no estamos pensando en un ideal, una meta u objetivo final al que pretendemos llegar. Tampoco pretendemos analizar nuestras particularidades desde supuestos ideales, sino desde la consideración de Grupo como un objeto complejo, como un área problemática, donde se entrecruzan múltiples dimensiones, de forma compleja y dialéctica. El marco teórico-epistemológico en que nos posicionamos es la *Teoría de lo Grupal* (Souto, M.) entendiéndolo como "aquel campo de interconexiones, de entrecruzamientos de lo individual, lo institucional, lo social, etc. donde surgen acontecimientos y procesos compartidos (imaginarios, reales, etc.) entre sujetos que persiguen objetivos comunes de aprendizaje." (Souto, M.: 1993:58). Nuestro objetivo en este escrito es realizar una reconstrucción acerca de lo vivido desde las singularidades que atraviesan nuestro propio *proceso grupal*, considerando las voces y reflexiones de quienes participamos en esta Investigación. Por otra parte, pretendemos proponer interrogantes que puedan invitar a una reflexión acerca de lo vivido y que contribuyan, posteriormente, en los procesos de autorreflexión con el Grupo Total. El enfoque metodológico empleado es la IAP y, como lo plantean Carr y Kemmis (1988), asumimos lo metodológico como un trabajo a modo de "espiral dialéctica autorreflexiva, formada por ciclos sucesivos de planificación, acción, observación y reflexión". Al mismo tiempo que se involucran procesos de "autosocioanálisis" (Bourdieu, P.: 1999) en tanto quienes participamos de la investigación somos sujetos y objetos de la misma. Para ello abordamos algunas dimensiones que desde nuestro análisis consideramos importantes para poder comprender lo que nos sucedió a lo largo de este camino que empezamos a recorrer. Dichas dimensiones son las siguientes: La reproducción de una práctica escolarizada: la clase; Intereses y perspectivas en escena; Un grupo dentro del gran grupo; El grupo total ¿soporte de/para nuestras prácticas?; El eterno retorno a la división de lo grupal; La sensación con la escritura.

¹⁶ Presentado en los tiempos estipulados por la Secretaría de Investigación de la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales (FCEQyN) de la Universidad Nacional de Misiones (UNaM), Marzo 2014.

PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PRÁCTICA PEDAGÓGICA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES. UNAM

Medina, Luciana F.; Pared, Gustavo D.; Detke, Alejandra C.; Kusco, Estefani

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300)
Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: lucianamedina786@gmail.com

Palabras Claves: investigación, educativa, práctica, pedagógica.

En el siguiente trabajo nos proponemos narrar una experiencia pedagógica acerca de una propuesta de enseñanza, una forma de hacer Investigación Educativa en el marco de la Formación de Profesores en Biología, Física y Matemática de la FCEQyN de la UNaM. La propuesta de la Cátedra será analizada aquí como innovadora, en el sentido que se presenta como diferente a las prácticas pedagógicas-didácticas de otros espacios curriculares. Lo que genera una suerte de tensión entre las concepciones de aula-clase que poseen los estudiantes y la iniciativa presentada por la Profesora. En esta cátedra se intentó construir una mirada que articule la perspectiva interpretativa crítica y algunos aportes de la investigación acción, ya que consideramos la historicidad de los sujetos, la educación como práctica social situada y el carácter constructivo de los conocimientos.

Los objetivos que orientan este trabajo son:

- Reflexionar sobre la construcción colectiva de la clase en el marco de la propuesta de cátedra;
- Reconocer al proceso de problematización como parte importante de la investigación educativa.

La metodología que se ha utilizado la observación y el registro de las clases de una cátedra cuatrimestral desde el punto de vista de quienes estamos involucrados como ayudantes y/o adscriptos de la Cátedra, conformando, junto a la Profesora titular, el Equipo de Cátedra. Orientando nuestra mirada hacia la presencia de una peculiaridad de este enfoque: en todo momento se trata de hacer que las voces de los estudiantes sean escuchadas. Los diferentes puntos de vistas contruidos desde el sentido común son explicitados y analizados en forma de supuestos que condicionan la mirada sobre la realidad. Esto es considerado como parte del proceso de investigación.

Consideramos que problematizar sobre una parte de la realidad no es tarea que se pueda hacer de un día para otro. Se necesita tener mucha cautela, tomar en cuenta que los interrogantes iniciales y las primeras aproximaciones a las preguntas de investigación son ideas que surgen del sentido común, que están cargadas de valores sobre lo que es bueno o es malo y que esa carga valorativa tiene que ver con las ideas del deber ser. *Deber ser* que fue construido por nuestro paso por la escuela y por otras instituciones de la sociedad y que se nos hace carne en todo momento.

Más allá de las contradicciones, resistencias e incertidumbres que emergieron a lo largo de todo el proceso, consideramos que la propuesta ha permitido, tanto a los estudiantes como al equipo de cátedra, reflexionar sobre las prácticas docentes y el contexto histórico-social en el que acontecen, posibilitando el cuestionamiento de las diversas miradas y sentidos de lo escolar.

LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA MEDIADA CON GEOGEBRA

Pereyra, VivianaE.; Corvo, MatíasJ.; Domínguez Lucas J.; Lombardo Graciela C.; Marinelli Marcelo J.

Instituto GeoGebra Misiones (IGGM). Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales.
UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: vivianapereyra1207@gmail.com

Palabras Claves: Enseñanza, GeoGebra, Estadística.

Esta presentación constituye un avance de una experiencia que se está desarrollando actualmente bajo la modalidad Curso-taller titulado "La Enseñanza de la Estadística mediada con GeoGebra", llevado a cabo en el marco del Programa de Fortalecimiento a las Actividades de Extensión (PROFAE) convocado por la Secretaría General de Extensión de la UNaM. Los temas que se están abordando en este dictado hacen hincapié a saberes dentro del área de la Estadística Descriptiva.

Teniendo en cuenta los objetivos propuestos en este proyecto, se consideró trabajar con esta rama de la Estadística conforme a los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (NAP) presentando actividades para un posterior armado de propuestas didácticas utilizando como herramienta facilitadora las Tecnologías de la Información y Comunicación en el proceso de enseñanza - aprendizaje. Cabe destacar la existencia de propuestas de este tipo, lo cual ha sido manifestado por docentes que asistieron a cursos llevados a cabo por el Instituto GeoGebra Misiones en años anteriores.

La metodología utilizada en el dictado del curso consta tanto de un intercambio presencial como virtual (considerando como medio para ésta última la plataforma Claroline de la FCEQyN). En los encuentros presenciales se utilizan las herramientas que brinda el software GeoGebra para el abordaje de los conceptos estadísticos. Asimismo, se pretende incentivar, en ambas instancias, la discusión constructiva, el aprendizaje mutuo y el uso de las NTIC como elemento motivador para el trabajo en grupos.

Para la acreditación del curso-taller, los asistentes deberán elaborar en forma grupal una secuencia de actividades de clase que será presentada a los restantes, en carácter de ponencia, con una instancia de debate final. Estos trabajos deberán dar cuenta de actividades adaptadas a las herramientas que presenta el software, propiciando el aprendizaje significativo de los contenidos estadísticos.

LA CINEMÁTICA EN LOS LIBROS DE TEXTOS DEL NIVEL MEDIO

Retamar, Josué Tomas *, Marta Ofelia Rivero*, Diego Gabriel A. Wisner*

Secretaría de Investigación y Posgrado. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
Email: morivero.rivero982@gmail.com , Retamarjosue@hotmail.com

Palabras clave: Didáctica, Cinemática, Libros de texto.

Este proyecto tiene como objetivo analizar la comprensión de algunos aspectos y leyes básicas de la física por parte de los alumnos al ingresar a la universidad. En este caso a partir del análisis de las representaciones de la cinemática en los libros de texto.

Advertimos como necesario en esta etapa, realizar un recorte del objeto a fin de proceder a un estudio exploratorio en algunas cuestiones didácticas. Es por ello que nos limitaremos al estudio del contenido cinemático.

La observación y el estudio de los movimientos han atraído la atención del hombre desde tiempos remotos. Así, es precisamente en la antigua Grecia en donde tiene su origen la sentencia "ignorar el movimiento es ignorar la naturaleza, que refleja la importancia capital que se le otorgaba al tema. Siguiendo esta tradición, científicos y filósofos medievales observaron los movimientos de los cuerpos y especularon sobre sus características. Sin embargo, el estudio propiamente científico del movimiento se inicia con Galileo Galilei. A él se le deben buena parte de los conceptos que serán estudiados en los libros de texto.

Investigaciones como la Tulip y Cook(1991) muestran que el libro de texto condiciona fuertemente el aprendizaje. Las curriculas o plan de clases del docente remite a una bibliografía básica, la cual es indicativa del nivel del curso, los conceptos presentados, el tipo de problemas que se emplean para la enseñanza y como actividad de evaluación.

Las investigaciones revisadas apuntan hacia aspectos diferentes pero estrechamente interrelacionados. Por un lado, el contenido específico de las teorías de los estudiantes, y, por otro, la epistemología de dicho contenido, incluyendo su aplicación a un rango de ejemplos y su forma y estructura.

En este marco se pudo observar una ausencia de consciencia por parte de los estudiantes sobre la importancia de las características principales de una teoría científica, demostrada por el hecho de que frecuentemente no las usan para justificar los cuestionamientos presentados en los distintos estudios. Muchos no diferencian entre conceptos tales como velocidad y aceleración, fuerza, cantidad de movimiento y energía; estos términos se usan indiferentemente.

Hasta esta etapa de la investigación además de la revisión bibliográfica se han seleccionado dos libros de nivel superior que se convertirán en el saber sabio referencial para el análisis de los libros de nivel medio seleccionados y cuatro libros de nivel medio, dos bibliografías entregadas por el Ministerio a las escuelas públicas, ambos son introducidos con la reforma educativa de los '90 en Argentina, y se convierten quizás en los más utilizados y los otros de edición 2013-2014, con la reforma de la nueva secundaria.

ANÁLISIS DEL DISEÑO CURRICULAR DEL ÁREA FÍSICA EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA DE MISIONES

Wagner Boián, Pablo F.; Loch, Romina G.; Giacosa, Norah S.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300)
Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: pablofabian.wagnerboian@gmail.com, romiloch17@hotmail.com

Palabras Clave: *curriculum*, Física, habilidades, Educación Secundaria, Misiones

Las investigaciones educativas que toman como objeto de estudio al *curriculum* de Física de la educación formal de la República Argentina son escasas. Por otro lado; en la provincia de Misiones, desde el año 2009, se produjo una transformación educativa tendiente a ajustar la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) a la Ley N° 26.206. La ESO se divide en dos ciclos: un Ciclo Básico, de carácter común a todas las orientaciones y un Ciclo Orientado, específico para las distintas áreas del conocimiento, del mundo social y del trabajo. El primero de ellos, en la citada provincia, tiene una extensión de dos años (1° y 2°) y el segundo de tres años (3°, 4° y 5°) con once orientaciones diferentes. Desde la perspectiva socio-crítica-humanística asumida, se acepta que los Diseños Curriculares Jurisdiccionales (DCJ) son los documentos oficiales que guían y orientan el quehacer docente, por lo tanto es imprescindible conocerlos y manejarlos fluidamente. El propósito de este trabajo es describir y analizar el *curriculum* teórico de dos espacios del área de Física presentes en el DCJ del Ciclo Orientado de la ESO, Orientación en Ciencias Naturales, de la provincia de Misiones. Los resultados que se exhiben, obtenidos a través de la recopilación documental y el análisis de contenido, muestran que la propuesta curricular del Ciclo Orientado está organizada en dos Campo de Formación: General y Específico. El primero refiere a los saberes estimados necesarios para garantizar el conocimiento y la interlocución activa de los estudiantes con la realidad; en tanto que el segundo, alude a los conocimientos particulares de cada orientación. El espacio denominado "Física" (para todas las orientaciones, excepto para Ciencias Naturales) o "Física I" (para Ciencias Naturales) aporta a la formación básica de todas las orientaciones. La finalidad del espacio es interpretar fenómenos y acontecimientos de la vida cotidiana y tiene destinada tres horas cátedras semanales. Sus Contenidos, organizados en torno a dos ejes, señalan cuestiones relacionadas con Historia de la Física, Magnitudes y Sistemas de referencia por un lado; y Energía Mecánica, Electromagnética y Térmica, por otro. El enfoque de enseñanza sugerido inicialmente es fenomenológico, cualitativo y descriptivo, para avanzar luego a una mayor formalización de la ciencia. Del análisis realizado en torno a los Propósitos y Objetivos explicitados en el documento se infiere que el porcentaje de habilidades de pensamiento de orden superior, que se promoverían en los estudiantes en ambos ítems, es mayor que el porcentaje de habilidades básicas. Por otro lado; el espacio curricular "Física II" contribuye a la formación específica solamente para la Orientación en Ciencias Naturales y tiene como meta posibilitar el desarrollo de capacidades propias de esta ciencia. Posee una carga horaria semanal de cuatro horas. Los contenidos, estructurados alrededor de tres ejes, refieren a Ondas portadoras de energía, Óptica y Física del Siglo XX. Para su enseñanza se recomienda: observación, realización de preguntas, estimulación del pensamiento riguroso y resolución de situaciones problemáticas que aborden cuestiones desde lo más simple a lo más complejo. Un análisis semejante al ya citado, indica que se reitera la relación porcentual de habilidades de pensamiento para los Propósitos, pero no así para los Objetivos.

De la comparación entre: a) la finalidad y la carga horaria asignada a cada espacio y b) el análisis realizado en torno a sus respectivos Objetivos y Propósitos, se concluye que la correspondencia es mayor en "Física II" que en "Física/Física I".

TRANSITANDO EL CAMINO DE INVESTIGACIÓN ACCIÓN PARTICIPATIVA

Wecher, Patricia R.; Arenhardt, Viviana M.; Ganduglia, Mirtha; Giménez, María C.; Hartwig, Patricia E.

Secretaría de Investigación y Posgrado. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: patriciawecher@gmail.com

Palabras Claves: enseñanza, investigación acción, grupo, participación.

El contexto en el que tiene lugar este trabajo de sistematización y análisis de los procesos de conformación de un grupo de Investigación Acción Participativa (IAP), es el Proyecto de Investigación "Enseñanza y Desarrollo Curricular en la Universidad. Investigación-Acción de y en las prácticas educativas de implementación de la nueva propuesta pedagógica del área, en los Profesorados en Biología, Matemática y Física de la FCEQyN" inscripto y acreditado en el ámbito de la Secretaria de Investigación y Posgrado de la FCEQy-UNaM (Res.374).

En esta ponencia, elaborada por un sub-grupo (5 integrantes) del Equipo de Investigación (EI - 18 integrantes), nos proponemos como objetivo general reflexionar sobre el proceso de conformación de dicho equipo/grupo¹⁷. Como objetivo específico nos planteamos analizar las diferentes formas de participación que se generaron en el devenir grupal.

La estrategia metodológica del EI se ha desarrollado principalmente, hasta el momento, mediante talleres internos periódicos, en los cuales se discuten diferentes temáticas, textos y experiencias. Como principal mecanismo de almacenamiento de información el equipo utiliza documentos compartidos de Google donde colgamos nuestras reflexiones, sensaciones, intereses y puntos de vista acerca de cada uno de los temas abordados. También se comparte una carpeta donde se agregan grabaciones/desgrabaciones de los talleres, bibliografías etc. La metodología empleada por el sub-grupo mantuvo coherencia con las estrategias de la IAP. En tal sentido se llevaron a cabo encuentros de intercambio en los cuales se analizó y reflexionó sobre el material producido en el EI.

En el proceso de análisis pudimos develar la diversidad de trayectorias, intereses, concepciones, ideas y experiencias con la investigación de los integrantes; lo cual es una potencialidad en los grupos que practican IAP (Sirvent, Rigal y otros). En esta pluralidad se observa la preocupación común por formar parte de un espacio de reflexión de las prácticas de enseñanza y de la formación docente a partir del encuentro con el "otro".

Por otra parte y a partir de la experiencia de participación de cada integrante, - mediada por la exigida situación laboral de estos tiempos y a la vez, las potencialidades de las TICs- advertimos diversas formas de participación: física y virtual, lo que nos llevó a analizar cómo éstas influyen en el desarrollo de la práctica de investigación desde esta perspectiva, y aproximarnos a la idea de complementariedad de ambas.

Para finalizar, destacamos que esta ponencia da cuenta de una parte del proceso de *Transitar el Camino de la Investigación Acción Participativa* en el Campo de la Educación.

¹⁷ Esto emerge como una necesidad de los grupos que se proponen desarrollar la práctica de Investigación Acción Participativa (IA - IAP)

EDUCACIÓN SEXUAL Y LA FORMACIÓN DE DOCENTES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: SITUACION ACTUAL

Winnik, Hilvana J; Morawicki, Patricia M.; Pedrini, Ana G.

Secretaría de Investigación y Posgrado. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN). Universidad Nacional de Misiones (UNaM). Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones, Argentina.
E-mail: hilvanawinnik@gmail.com

Palabras clave: formación docente - educación sexual – políticas educativas.

El siguiente trabajo fue realizado en el marco del Proyecto de Investigación "Análisis de las prácticas docentes en los Talleres de Educación Sexual Integral de las instituciones de formación docente de Educación Primaria de la Provincia de Misiones de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales" que se desarrolla en el período 2014-2015.

El objetivo de la comunicación es dar a conocer el estado de situación de la formación docente en educación sexual en el contexto Latinoamericano y del Caribe.

La metodología para la recopilación de datos consistió en la búsqueda, análisis y fichaje bibliográfico de investigaciones realizadas entre los años 2008 y 2010, vinculadas con la educación sexual y la formación docente en varios países de Latinoamérica y del Caribe: Colombia, Guatemala, Perú, Uruguay, Cuba y Argentina. Se establecieron categorías de comparación relacionadas a: enfoques desde los cuales se aborda la educación sexual en dichos países, el perfil del educador sexual y su formación inicial y en servicio.

A partir del análisis de la información con respecto a la incorporación en la formación docente de la educación sexual en los distintos países, los enfoques de educación sexual son diversos. En Colombia, la misma es abordada desde la formación del ciudadano para la democracia sexual; en Guatemala y Cuba desde un enfoque de género y diversidad y, en Argentina, Uruguay y Perú desde una visión integral.

Por lo general, el educador sexual debe reunir un conjunto de actitudes y comportamientos en relación con el respeto a la diversidad y a los derechos humanos, sexuales y reproductivos y, demostrar actitudes abiertas respecto a la sexualidad.

En la formación inicial de los docentes de Colombia, Guatemala y Perú la educación sexual está ausente por lo que se está realizando una revisión curricular para incluir los contenidos y elementos metodológicos necesarios. En una situación similar se encuentra la formación en servicio. Sin embargo, en Uruguay, Cuba y Argentina dichos contenidos se introducen en forma transversal o como asignaturas optativas en los planes de estudio de las carreras. Además, los docentes en ejercicio pueden participar de programas de capacitación y cuentan con el apoyo de diversos materiales didácticos como libros, videos y folletos.

Luego de analizar los resultados se concluye que en la mitad de los países que fueron comparados los docentes plantean a necesidad de incluir en la formación inicial alguna asignatura que los oriente hacia su desempeño como educadores sexuales. En cambio y, a pesar de diversos obstáculos, los demás países han logrado la inclusión de contenidos de la educación sexual en los programas de formación docente tanto inicial como en servicio.

ESTUDIO DE LAS POSIBLES RELACIONES ENTRE ECUACIONES DIFERENCIALES EXACTAS Y LOS CAMPOS VECTORIALES CONSERVATIVOS

Zang Claudia M.; Fernández von Metzen Gretel A.; Vila Torres Patricia; León María N.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300)
Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: claudiamzang@gmail.com

Palabras Clave: ecuaciones diferenciales exactas, campos vectoriales conservativos, ingeniería didáctica, enfoque ontosemiótico.

En el transcurso de las clases de la Asignatura Análisis IV de los Profesorados en Matemática y en Física, se han observado las estrategias de los estudiantes para resolver Ecuaciones Diferenciales Exactas (EDE). El método usual de resolución de este tipo de ecuaciones diferenciales consiste en un procedimiento conocido por los alumnos en relación a las integrales de líneas para campos vectoriales conservativos (CVC). Se detectó que, si bien vincularon las ideas que caracterizan a estas ecuaciones con las propias de CVC, no lograron establecer las conexiones necesarias que desencadenaran en el procedimiento de resolución. Pareciera que la dificultad principal se presentó en el intento de conciliar los entornos escalar y vectorial en los que se les dio sentido a esos objetos matemáticos. Surgió así la necesidad de investigar las EDE y su vínculo con CVC considerando diferentes aportes, principalmente el del enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción Matemática. El objetivo de este documento es presentar una descripción de los procesos llevados a cabo por el equipo de investigación en la identificación de aquellos conceptos, significados y/o procesos que se han reconocido a priori como objetos que propician las conexiones entre CVC y EDE a propósito del abordaje de estas últimas. Para ello, se analizaron posibles relaciones entre estos temas, por ejemplo las existentes entre CVC, integrales de línea, funciones implícitas y EDE. Se elaboró una propuesta que fue presentada a los alumnos, se analizaron los vínculos que podrían resignificar el sentido de objetos matemáticos conocidos y construir el correspondiente a los nuevos en relación a los anteriores. Se siguió un enfoque descriptivo, donde se usaron técnicas de análisis de contenido (análisis de bibliografía en base a la cual se confeccionó la propuesta áulica). Se utilizaron conjuntamente con técnicas que provee la metodología de la Ingeniería Didáctica (ID), que supone la ejecución de cuatro fases: 1) análisis preliminar, 2) concepción y análisis a priori de las situaciones didácticas, 3) experimentación y 4) análisis a posteriori y evaluación. En el marco de las dos primeras fases de la ID se realizó un análisis epistemológico para identificar las características del saber en juego; se inspeccionó bibliografía que abordara los temas en cuestión analizando principalmente si proponían conexiones entre ellos, se estudiaron las eventuales dificultades que podrían presentarse a los estudiantes para la comprensión de los mismos, intuidas a partir de la propia práctica docente. Se seleccionaron problemas que involucraran los objetos matemáticos implicados y se anticiparon los posibles procedimientos de resolución de los estudiantes. La fase de experimentación consistió en la puesta en escena de la actividad elegida, en dos clases de tres horas de duración cada una en la cátedra mencionada (primer cuatrimestre de 2015). De la confrontación entre los análisis a priori y los realizados a posteriori, se señala que las cuestiones pensadas por el equipo se manifestaron en las producciones de los alumnos, asimismo se detectaron algunas que no fueron anticipadas. Por otro lado, la actividad desplegada permitió poner en evidencia aquellos conceptos que ofrecen mayores dificultades para la comprensión de los nuevos que se espera que los alumnos construyan. Queda pendiente establecer un diálogo entre lo observado experimentalmente y los aportes provenientes del enfoque ontosemiótico.

LA COMPLEJIDAD DE LA INSERCIÓN DE LOS JÓVENES EN LA UNIVERSIDAD HOY – PIPYT

Acuña, Miriam G.; Herrera, María S., Lagraña, Claudia D., Fernández de la Puente, Graciela

Programa de Ingreso, Permanencia y Tutorías, Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales – UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: macuna@fceqyn.unam.edu.ar

Palabras Claves: Tutorías, Ingresantes, Universidad, PIPyT, FCEQyN.

La Universidad Nacional Argentina enfrenta un escenario complejo al cual anualmente se incorpora una población masiva y heterogénea. El paso del nivel medio a los estudios superiores resulta un momento particularmente singular y conflictivo, sobre todo cuando la articulación entre los mismos no es evidente para aquellos que viven este proceso. La Universidad Nacional de Misiones (UNaM), específicamente la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN) no es ajena a esta realidad. Las dificultades en la inserción y permanencia del alumno, observadas en las autoevaluaciones institucionales realizadas en el marco de los procesos de acreditación, evidenció la necesidad de construir espacios con el propósito de elevar el índice de permanencia y egreso. Las tutorías de las carreras en la FCEQyN, se fueron organizando y fortaleciendo institucionalmente hasta alcanzar la aprobación por el Honorable Consejo Directivo del Programa de Ingreso, Permanencia y Tutorías (PIPyT) de la FCEQyN, formada por docentes referentes de tutoría y tutores docentes (TD), tutores pares (TP) y un equipo técnico de orientación psicopedagógico (ETOPs), que tiene dependencia de Secretaria Académica y se organiza bajo la Coordinación de Ingreso y Coordinación de Tutorías. Las Tutorías priorizan la retención de los alumnos especialmente, el primer año de las carreras. La acción tutorial se orienta a motivar al alumno en su proceso educativo, mediante estrategias planificadas, contribuyendo a que el alumno alcance autonomía y responsabilidad para transitar la vida universitaria. Desde el PIPyT se trabaja en talleres que permiten a los estudiantes conocerse mediante la realización de análisis de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (FODA), identificar cada una de ellas y reconstruir tanto las amenazas como las debilidades, transformándolas en fortalezas y oportunidades; a partir de esto contribuir a organizar su propio Plan Personal de Cursado (PPC). Del mismo modo, se abordan talleres de entrenamiento en la utilización del Sistema de Gestión Académica, SIU Guaraní, gestionando la actualización de datos personales, inscripción a asignaturas, inscripción a exámenes y consultas varias sobre cuestiones académicas. Estas experiencias permiten identificar acciones que se deberían fortalecer desde las Tutorías, como ser: afianzar el trabajo del Programa de Ingreso, Permanencia y Tutorías; lograr la inserción plena del equipo técnico de orientación psicopedagógico; difundir los horarios de atención entre toda la comunidad de la facultad, de manera tal que se incremente la asistencia de alumnos para revalorizar sus prácticas de aprendizaje. Continuar ajustando los contenidos de los talleres diseñando los necesarios para contribuir al aumento de la eficiencia de sus acciones. Estamos convencidos, podemos generar medidas que contribuyan positivamente al tránsito desde los estudios medios hacia los superiores. Es importante que, ante la existencia de obstáculos en el proceso de inserción en la universidad; las autoridades, docentes y tutores aúnen esfuerzos intentando encontrar el camino que acerque a la superación. Es nuestra tarea como educadores, conocer sobre qué factores podemos influir y modificarlos. Sin caer en el reduccionismo de pensar que las modificaciones traerán resultados automáticos. La universidad inclusiva y de calidad requiere utilizar con eficiencia y eficacia los recursos humanos y la estructura institucional. Los integrantes del PIPyT estamos dispuestos a continuar la tarea con compromiso, responsabilidad y vocación de servicio.

PROCEDIMIENTOS CIENTÍFICOS EN LA ORIENTACIÓN CIENCIAS NATURALES: PROPUESTAS DEL DISEÑO CURRICULAR JURISDICCIONAL Y SU ENSEÑANZA

Morawicki, Patricia M.; Tetzlaff, Alicia.; Pedrini Ana G.

Secretaría de Investigación y Posgrado. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: pmorawicki@gmail.com

Palabras Claves: contenidos procedimentales – Diseño curricular escuela secundaria-
Biología – ciclo orientado.

El siguiente trabajo se enmarca en el Proyecto "*Análisis de las estrategias de enseñanza que favorecen procedimientos científicos en el Ciclo orientado del secundario obligatorio*" desarrollado durante los años 2013-2014. El mismo plantea como uno de sus objetivos comparar las orientaciones didácticas sugeridas en el Diseño curricular Jurisdiccional con las desarrolladas por los docentes en el aula. El objetivo es comunicar los resultados de la comparación de las orientaciones didácticas sugeridas en el Diseño Curricular Jurisdiccional (DCJ) del ciclo orientado en Ciencias Naturales de la Escuela secundaria de la Provincia de Misiones con la enseñanza de procedimientos propuestos por los docentes de las escuelas de Comercio N°6 y CEP N°11.

La metodología utilizada se encuadra en la lógica de la investigación cualitativa y el paradigma interpretativo. Los instrumentos fueron: grilla para el análisis del DCJ, cuestionarios semiestructurados, entrevistas en profundidad y talleres que conformaron un grupo focal.

Pro (1998), Pozo y Gómez Crespo (1998, en Jiménez Aleixandre 2003) agrupan los procedimientos en técnicas, destrezas y estrategias. En el DCJ para todas las unidades curriculares se propone el manejo de instrumental como técnica más relevante y se profundiza la construcción y el uso de aparatos, máquinas, simuladores y modelos en 5° año. Las destrezas propuestas para todo el ciclo orientado incluyen selección, registro, representación e interpretación de datos, gráficos y diagramas. Las estrategias más recurrentes son: la identificación de problemas, los diseños experimentales, la búsqueda en diversas fuentes, utilización de vocabulario científico, la explicación y argumentación.

Los procedimientos presentes en los propósitos, objetivos, contenidos y evaluación del DCJ reflejan un nivel de complejidad creciente desde la asignatura Biología I propuesta en 3° año, Biología II y Educación para la Salud (EpS) en 4° año, Ecología y Biología Celular y Molecular en 5° año.

En las entrevistas y cuestionarios, los docentes hacen referencia a procedimientos que corresponden a técnicas como observación y uso de modelos; destrezas asociada a la selección e interpretación de información (representación de datos, análisis e interpretación de material escrito o audiovisual). En relación a las estrategias se observa una diferencia entre las relacionadas a la investigación y a la comunicación. Las primeras se mencionan en forma escasa (identificación de problemas, formulación de hipótesis, diseño de experiencias y control de variables) y las segundas se destacan asiduamente (utilización de diversos formatos, uso de vocabulario científico, argumentación y comunicación). Si bien en la propuesta curricular jurisdiccional existe una intencionalidad respecto a la implementación de estrategias de enseñanza que promuevan en los estudiantes el desarrollo de contenidos procedimentales, en las propuestas áulicas no se evidencian. Estos no son planificados para su enseñanza en forma intencional, sino resultan consecuencia de los conceptuales o su aprendizaje está ligado a la potencialidad cognitiva del estudiante. Lo expuesto nos permitiría suponer la existencia de dificultades para pensar la enseñanza de un conocimiento científico como sistema didáctico para favorecer una alfabetización científica.

PROCEDIMIENTOS CIENTÍFICOS EN LA ORIENTACIÓN CIENCIAS NATURALES: SELECCIÓN Y JERARQUIZACIÓN PARA SU ENSEÑANZA

Pedrini Ana G; Morawicki, Patricia M. y Tetzlaff, Alicia

Secretaría de Investigación y Posgrado. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: anapedrini1@gmail.com

Palabras Claves: procedimientos científicos – selección de contenidos- Biología – ciclo orientado.

El siguiente trabajo se enmarca en el Proyecto "*Análisis de las estrategias de enseñanza que favorecen procedimientos científicos en el Ciclo orientado del secundario obligatorio*" desarrollado durante los años 2013-2014. El mismo plantea dentro de sus objetivos la comparación entre las orientaciones didácticas sugeridas en el Diseño curricular Jurisdiccional con las desarrolladas por los docentes en el aula. En esta comunicación se describe y analiza la selección y jerarquización de procedimientos que realizan cuatro profesores de Biología (casos) en distintas asignaturas del ciclo orientado en Ciencias Naturales de las escuelas de Comercio N° 6 y CEP N° 11 de la ciudad de Posadas (Misiones, Argentina).

La metodología utilizada se encuadra en el paradigma interpretativo. El instrumento utilizado fue un cuestionario semiestructurado donde se desglosan las categorías planteadas por Pro (1998), Pozo y Gómez Crespo (1998, en Jiménez Aleixandre 2003) que agrupan los procedimientos en técnicas, destrezas y estrategias. Las Técnicas (manejos del instrumental, uso de modelos/simuladores/software y medición con instrumentos); Destrezas distinguiéndose entre las de Adquisición de la información (observación, selección y registro de la información) y las de Interpretación de la información (clasificación; representación e interpretación de datos, gráficos, diagramas; análisis e interpretación de material escrito o audiovisual y comparación de información/teorías) y Estrategias diferenciándose entre las de Investigación (identificación de problemas; formulación de hipótesis, control de variables, diseños experimentales, registro y análisis de datos y elaboración de conclusiones) y las de Comunicación (utilización de diversas fuentes/formatos; de vocabulario científico orales y escritos; explicitación/argumentación/justificación; representación con símbolos, con organizadores gráficos, producción de textos orales y/o escritos, comunicación de la información en distintos formatos y confrontación de ideas). En el mismo se invita a los docentes a optar dentro de una escala, en función de las oportunidades reales que tienen para implementar actividades para la enseñanza en el aula de los procedimientos descriptos anteriormente.

El análisis de los datos muestra que los docentes priorizan la selección de procedimientos en torno a la enseñanza de la adquisición de información a partir del registro e interpretación de la misma por medio de la clasificación, la representación de datos, gráficos y esquemas y el análisis e interpretación de material escrito o audiovisual. En relación a la enseñanza de procedimientos ligados a las estrategias de investigación seleccionan la identificación de problemas, la formulación de hipótesis, el registro y análisis de datos y la elaboración de conclusiones. Asimismo, respecto a la enseñanza de procedimientos para la adquisición de estrategias comunicativas seleccionan la utilización de diversas fuentes/formatos, de vocabulario científico oral y escrito, la producción de textos orales y/o escritos y la comunicación de la información en distintos formatos.

Por lo expuesto, se evidenciaría una visión de la enseñanza de las ciencias centradas en técnicas que refuerzan el aprendizaje conceptual y del método científico tradicional (hipótesis deducción) que en el desarrollo de habilidades de investigación.

ANÁLISIS DE LAS PRÁCTICAS DOCENTES SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA RELACIÓN PROFESIONAL DE LA SALUD-PACIENTE

Schell, María C.

Módulo de Farmacia y Bioquímica. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales.
UNaM. Av. Mariano Moreno 1375. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: constanzaschell@hotmail.com

Palabras Clave: Carrera de Farmacia, prácticas docentes, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales.

La preocupante tendencia internacional a la deshumanización de las profesiones relacionadas con la salud es la motivación fundamental para abordar aspectos relacionados con las habilidades sociales. La necesidad de que los alumnos aprendan a comunicarse con sus pacientes permite visualizar las grandes carencias de formación universitaria en áreas transversales (ética clínica, comunicación profesional-paciente, duelo, calidad asistencial, política sanitaria, etc.), lo que conduce a que se encuentren más alejados de la realidad de sus pacientes. El objetivo de este trabajo consistió en reflexionar sobre las prácticas docentes relacionadas con la enseñanza de la comunicación profesional de la salud – paciente. Se realizaron 20 encuestas de preguntas abiertas a alumnos del 5to año de la carrera de Farmacia (N=29) de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales durante el año 2014 y se recopilaron testimonios acerca de sus experiencias en los primeros contactos con los pacientes durante su práctica pre-profesional. Posteriormente, se realizaron 6 entrevistas a docentes del ciclo profesional de la carrera con el fin de conocer sus posturas sobre la temática y visualizar la existencia de cierta relación entre sus paradigmas de enseñanza y el ejercicio profesional fuera de la universidad. La información relevada durante las entrevistas se utilizó con el único fin de modular la situación vivenciada y las desgrabaciones fueron desvinculadas de los respondentes para mantener su anonimato, sin producir información individual identificable. Cabe destacar que los docentes entrevistados tenían las características de ser farmacéuticos de título de grado, dedicación semi-exclusiva (profesores adjuntos: n=2 y jefes de trabajos prácticos: n=4) y ejercer como profesionales fuera de la universidad. Los alumnos encuestados manifiestan que consideran que la universidad aborda de manera insuficiente y poco práctica la enseñanza de técnicas de comunicación con sus pacientes, mencionando además que los primeros contactos con los pacientes se dan recién en el último año, en un período muy corto y sin una preparación previa. Respecto al lenguaje técnico enseñado, se recaba que en ocasiones han tenido que cambiar a un lenguaje informal para comunicarse pero que lo han hecho sin preparación o entrenamiento desde la carrera. Las expresiones de los alumnos reflejan una realidad educativa que expone las carencias en el abordaje de aspectos sociales, humanitarios, comunicacionales desde el colectivo docente, asimismo entienden que deberían arbitrarse las medidas para modificar esta situación. La mayoría de los docentes entrevistados se encuentran ejerciendo como profesionales en el ámbito no docente y reconocieron que es un punto importante el poder vivenciar día a día la relación con los pacientes dado que los sitúa en la realidad de la sociedad y sus necesidades de salud. Respecto al lenguaje, han mencionado que entienden la importancia de enseñar desde la carrera el lenguaje informal para comunicarse pero que debe abordarse en alguna asignatura/taller particular, donde además se haga referencia a las habilidades comunicacionales de cada alumno, sus personalidades y sus barreras para empatizar.

Las reflexiones permiten visualizar posibles carencias de contenidos relacionados con el lenguaje informal en la carrera y la necesidad de mejora de la enseñanza de habilidades comunicacionales para lograr una relación empática con los pacientes.



INFORMÁTICA

SISTEMA DE CONTROL DE PERSONAL Y LIQUIDACIÓN DE SUELDOS, ESTUDIO DE CASO EN EL ÁMBITO HOTELERO DE LA PROVINCIA DE MISIONES

Kornuta, Cristian; Cichanowski, Miguel

Departamento de Informática, Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales.

Universidad Nacional de Misiones

Felix de Azara 1552, Posadas, Misiones Te: 376-422186

E-mail: cristian.kornuta@yahoo.com.ar

Palabras Clave: RRHH; Control de horarios; Gestión Horarios; Liquidación de sueldos.

El objetivo general del sistema es brindar una herramienta para el control de los horarios del personal dentro de una empresa, a través de la gestión de sus empleados, departamentos, puestos, categorías y conjuntamente gestionando el horarios de cada personal a cumplir asignados por cada Gerente de departamento o supervisor, pudiendo de esta forma contabilizar los días feriados trabajados y las horas extras cumplidas de la misma forma que las inasistencias; días de vacaciones asignadas al personal o licencias. Este sistema se encuentra integrándose al sistema de liquidación de sueldo desarrollado por nosotros mismos. Los sistemas fueron desarrollados específicamente para el sector hotelero; sector que presenta cada día un crecimiento mayor dentro de la provincia gracias a los atractivos turísticos presentes y a la gestión por parte del gobierno para explotar este sector.

El sistema de control de horarios pretende cumplir con los siguientes objetivos

- Gestionar perfiles de usuarios para el acceso al sistema.
- Permitir que cada Gerente de departamento o supervisor pueda gestionar el horario de su personal a cargo.
- Poder brindar información clara y precisa de las horas de entradas y salidas pudiendo acceder a información de cumplimiento o no de las horas de trabajo.
- Poder brindar información de las inasistencias de su personal, los días feriados trabajados y los horarios de entradas y salidas con respecto a llegadas tardes o salidas tempranas.
- Poder gestionar las vacaciones asignadas a cada personal.
- Gestionar las licencias del personal.
- Registrar permisos de salidas por problemas personales o accidentes de trabajo.
- Generar reportes que permita a los departamentos de recursos humanos, administración o la propia gerencia, trabajar con el personal, liquidar los sueldos o mantener informado a la gerencia de inasistencia, licencias, etc.
- Permitir la generación de estadísticas sobre asistencias, ausentismo y licencias
- Capacidad de utilización multiusuario.

La metodología utilizada durante el desarrollo del sistema de personal fue UP Proceso Unificación. Actualmente es la misma metodología utilizada para el desarrollo del actual sistema unificado. Para el desarrollo del sistema de personal se utilizó el lenguaje de programación Java y la herramienta Netbeans, conjuntamente con el motor de bases de datos Postgresql. Actualmente para el desarrollo del sistema unificado de control de personal, liquidación de sueldos y los demás módulos como ser presupuesto y tablero financiero, conciliación bancaria se utilizó nuevamente la herramienta Netbeans conjuntamente con los lenguajes Java (JPA, JSP), JavaScript, HTML5, Boostrops, JSON, AJAX, JQuery. Con respecto al motor de base de datos nuevamente se utilizó PostgreSQL. El servidor es GlassFish.

SISTEMA INTEGRAL PARA LA GESTION DE TAXIS

Motta, Diego I.; Kornuta, Cristian A.

Departamento de Informática, Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales.
Universidad Nacional de Misiones
Felix de Azara 1552, Posadas, Misiones
Te: 376-422186
E-mail: diegomotta18@gmail.com.ar

Palabras Clave: Taxis; Sistema gestión taxis; Gestión taxis.

El objetivo de este proyecto fue el desarrollo y puesta en funcionamiento de un sistema para gestión integral de los taxis en una empresa dedicada a ese rubro. El objetivo general del sistema es administrar y controlar los viajes de los móviles que son propiedad de la empresa, administrar el personal de la empresa y gestionar los ingresos y egresos relacionados a dicha actividad.

El software administra y controla los viajes que realizan los móviles, gestiona los móviles, gestiona los choferes, gestiona reservas de viajes, almacena y gestiona información sobre cobranzas y pagos vinculados a los viajes, realiza búsquedas, gestiona la roles de usuario y perfiles de usuarios y brinda información a través de reportes.

El sistema contempla las siguientes funcionalidades presentes
Permitir crear, controlar y gestionar registros de la recaudación generada por los choferes.
Crear y gestionar el pago de los móviles alquilados a los choferes que trabajan de manera particular

Crear nuevos registros de los viajes asignados por la base y los no asignados por la base, se controlará los móviles que están disponibles para realizar un viaje y los móviles que están en tránsito. Y a su vez se controlarán los móviles que están fuera de servicio y los móviles que están en descanso.

Crear registros de las reservas de un móvil para una hora y fecha particular para clientes esporádicos o clientes con cuenta corriente y generar avisos al usuario del sistema cuando el vencimiento de una reserva se aproxime.

Crear, modificar y eliminar registros de las zonas que indican el punto de baja de bandera de los móviles.

Permitir crear, controlar y gestionar registros de la recaudación generada por los choferes.
Crear, controlar y gestionar registros de la liquidación de comisiones que reciben los choferes y los operarios del sistema.

Crear y gestionar el pago de los móviles alquilados a los choferes que trabajan de manera particular

Crear, controlar y gestionar registros de las cuentas corrientes de los clientes.

Se controlará los móviles que están disponibles para realizar un viaje y los móviles que están en tránsito.

Se controlarán los móviles que están fuera de servicio y los móviles que están en descanso.

La metodología utilizada durante el desarrollo de este software fue UP (Proceso Unificación) utilizando casos de usos y realizando el desarrollo por etapas, es decir iterativo e incremental. Se utilizó el lenguaje de programación Java con la herramienta de mapeo objeto-relacional Hibernate que abstrae el diseño de la base datos, con motor de base de datos PostgreSQL, Envers para realizar los log de auditoria del sistema y Netbeans como entorno de desarrollo.

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE NAVEGACION Y TELEMETRÍA EN TIEMPO REAL PARA UN ROBOT MÓVIL DESDE UN SMART PHONE

Cichanowski Miguel; Kornuta, Cristian; Marinelli, Marcelo

Departamento de Informática, Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales.

Universidad Nacional de Misiones
Felix de Azara 1552, Posadas, Misiones

Te: 376-422186

E-mail:miguel.cicha@gmail.com

Palabras clave: navegación, robots móviles, aplicaciones móviles, control remoto, WiFi, Arduino, TCP/IP, telemetría.

En los sistemas de navegación de robot móviles se presenta el problema de controlar el mismo mediante algún tipo de conexión remota que brinde seguridad y control en tiempo real. En el presente trabajo, se desarrolló un sistema de control remoto para un Robot móvil de arquitectura Arduino utilizando como centro de control un Smart Phone con sistema operativo Android y como vía de comunicación una conexión de red inalámbrica punto a punto WiFi (IEEE 802.11) mediante el protocolo TCP/IP. Esto conllevó al diseño de la estructura de los comandos a ser enviados, recibidos e interpretados por ambos dispositivos, el ensamblado de los componentes hardware en el robot, el desarrollo de un sistema Android con la lógica necesaria para la navegación del robot móvil mediante conexión WiFi, y un sistema Arduino encargado de recibir e interpretar estos comandos en el robot.



EFICIENCIA ENERGÉTICA E INTERNET DE LAS COSAS

Sosa, Eduardo O.; Godoy, Diego A.; Belloni, Edgardo A.; Benítez, Juan de D.;
Sosa, Milton E.

Secretaría de Investigación y Posgrado. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y
Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: eososa@unam.edu.ar

Palabras Clave: Smart Energy, Ambientes Inteligentes, Internet de las Cosas, Internet del
Futuro.

El concepto de "Ambientes Inteligentes" se ha convertido en término común cuando se trata de la optimización del consumo energético. El monitoreo y control en todas las etapas del consumo es esencial para poder asegurar el funcionamiento efectivo y eficiente. Los edificios –particularmente, los destinados a oficinas y a educación– representan a nivel mundial uno de los sectores de mayor consumo. Parte significativa del consumo en los edificios se puede atribuir a los sistemas utilizados para mantener el confort de sus ocupantes, que alcanzaría al 40% del uso energético del edificio. Si se incluyera el consumo por iluminación artificial, el mencionado valor ascendería al 70%

Las distintas dependencias de la FCEQyN han consumido aproximadamente de 610,25 MWh durante el año 2014, lo cual ha importado \$549.687,30. Considerando la estructura tarifaria, cualquier ahorro energético se manifestará como un ahorro monetario importante en la franja de tarifa más onerosa para nuestra facultad. Actualmente, la tecnología de redes de sensores inalámbricos (WSN) se considera la más promisoría, menos intrusiva, flexible, de menor costo y de mayor facilidad de implementación para el desarrollo de aplicaciones destinadas a escenarios de control y reducción inteligente del consumo energético en edificios de uso público. En este proyecto se pretende establecer una línea de acción, como así también políticas de buen uso y costumbres, que no solamente promuevan el desarrollo, implementación y adaptación de software y hardware; sino que se revelen como herramientas que permitan un ahorro efectivo a las arcas de la Universidad Nacional de Misiones. El objetivo del proyecto es explorar, desarrollar y difundir el conocimiento específico en el campo de la ciencia y tecnología informática, propendiendo una mejor calidad de vida de los ciudadanos en general, estableciendo para ello tecnologías, sistemas y aplicaciones particulares de ambientes inteligentes, que conlleven a una mejor relación con el medio ambiente; siendo objetivos particulares: determinar el consumo de energía eléctrica en el ámbito universitario, implementar conceptos de IoT, concientizar en el ahorro energético, desarrollar hardware/software, exportar una arquitectura generalizada a otros ámbitos y cuantificar beneficios reales de la implementación física.

Con el fin de alcanzar un nivel aceptable de ahorro, el sistema debe ser capaz de alterar o modificar el estado de los dispositivos conectados a la red eléctrica, de tal manera que se puede ahorrar energía sin pérdida de confort alguno. Se ha adquirido para ello equipamiento de última generación para ser instalado en distintas dependencias de la FCEQyN. Esto posibilita un control total de una manera sostenible y asequible, permitiendo el perfilado del consumo y ayudando a reducir las facturaciones. Se han seleccionado ambientes para caracterizar el tipo y nivel de consumo, estableciendo los patrones de actividad y preferencias, como también variables ambientales y requisitos determinados de funcionalidad, como como restricciones o limitaciones de de los sistemas. En lo referente a formación académica y en investigación aplicada, un integrante está finalizando su doctorado y dos sus tesis de maestría, mientras que uno pretende participar en un programa de doble titulación Argentina-Alemania sobre Internet de las cosas aplicada a la agricultura de la Provincia de Misiones.

ANÁLISIS ESPACIAL DE ZONAS APTAS PARA PASTURAS EN UNA DETERMINADA EXTENSIÓN DENTRO DEL DEPARTAMENTO DE APÓSTOLES, PCIA. DE MISIONES

Malañuk, Ana María I.¹; González, Marcelo M.; Kornuta, Carlos A.^{1,2,3}

¹ Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Modulo Apóstoles. Pellegrini 269. (3350) Apóstoles, Misiones, Argentina.

² Facultad de Ciencias Exactas. UNICEN. Instituto INTIA. Paraje Arroyo Seco s/n. Tandil, Buenos Aires, Argentina.

³ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. CONICET.
E-mail: itati.mlk@gmail.com

Palabras Claves: Sistemas de Información Geográfica, análisis espacial, pasturas.

En la actualidad los Sistemas de Información Geográfica, son una solución tecnológica para el desarrollo sustentable del campo porque permite, por medio de instrumentos de georreferenciación, obtener conocimiento respecto al análisis espacial de la zona. De esta manera se puede planificar correctamente el territorio y obtener mayor productividad.

El objetivo del presente trabajo es realizar un análisis espacial, con el propósito de identificar y clasificar en una extensión determinada dentro del departamento Apóstoles, en la Provincia de Misiones, aquellas zonas en las cuales se pueden realizar de manera apropiada actividades relacionadas a las pasturas.

La metodología empleada consistió en primer lugar en la obtención de datos a introducir en el sistema como ser las imágenes satelitales y las restricciones, es decir, criterios limitantes que imposibilitan que una zona pueda ocuparse para pasturas. La segunda etapa fue la adquisición y el tratamiento previo de la información con la preparación y edición de la imagen satelital, georreferenciación de la imagen sobre la zona de estudio, interpretación visual de la imagen satelital, digitalización de las capas e ingreso de atributos a la base de datos espacial. Luego se realizó el análisis de la información geográfica y alfanumérica que consistió en analizar todos los procesos que permiten obtener resultados a partir de la información relevada. Por último se presentaron los resultados, en donde se demuestra a través de distintos mapas y las tablas de atributos las zonas aptas para pasturas. Tras el procesamiento en GIS se determinaron las áreas aptas. Con la obtención de capas de restricciones se generó la capa final de zonas aptas, a partir de la diferencia, que se empleó para eliminar las zonas afectadas por las restricciones de la zona de estudio, de forma que se obtuviese como superficie resultante aquella que cumple con todos los requisitos. La superficie potencial para pasturas tiene una superficie de 85 hectáreas, esta superficie representa el 31,02% de la zona de estudio. Las cuales corresponden a un total de 9 zonas aptas y sus superficies van desde las 0.77 a las 24.92 hectáreas.

A la vista de los resultados obtenidos, en GIS, se ha cumplido con el objetivo principal, ya que se han delimitado las zonas con aptitud para pasturas, teniendo en cuenta las características naturales del terreno, lo cual se logró a través de sobreponer todas las capas de restricciones hasta que se obtuvo finalmente una capa final con las zonas viables. El GIS adquirió de esta manera una valiosa importancia en este estudio, por su capacidad para manejar y simular las restricciones. Se pudo así segregar zonas que no cumplieron las características adecuadas, facilitando la identificación y caracterización de los sitios de mayor potencial productivo, lo cual constituyó una herramienta de trabajo para la toma de decisiones, debido a que la misma expresa las posibles alternativas a adoptar teniendo en cuenta los suelos que existen en la región.

PROPUESTA DE UN MODELO DE CALIDAD PARA EL PRODUCTO SOFTWARE DE UNA COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS. ESTUDIO DE CASO

Folgmann, Karen S.; Ledesma, Fabio A.; Martínez Mirta C.

Sede Apóstoles - Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Pellegrini
269. (3350) Apóstoles, Misiones, Argentina
E-mail: karensol24@gmail.com

Palabras claves: producto software, calidad, modelo de calidad, ISO/IEC 25000, cooperativa.

Las cooperativas de servicios públicos proveen de un servicio esencial para la comunidad, por eso es necesario que utilicen sistemas de información adecuados para la toma de decisiones ya que de ello depende la calidad de las prestaciones que les brindan a sus usuarios. Estas herramientas muchas veces no se utilizan en este tipo de organizaciones o si están presentes su uso y resultados están limitados debido a la calidad del software en el cual se respalda el sistema.

Por ello el presente trabajo tiene como finalidad diagnosticar el producto software de la Cooperativa eléctrica urbana - rural y otros servicios públicos Ltda. (C.E.U.R.O.S.P Ltda.) de la localidad de Concepción de la Sierra - Misiones, ya que actualmente en la industria de la información, la mirada, se centra en la calidad del producto software y su grado de satisfacción con respecto a las necesidades de los usuarios.

Para conocer el funcionamiento y los requerimientos de la organización en estudio se realizó una investigación de tipo exploratoria y descriptiva, con enfoque cuali-cuantitativo. Mediante el relevamiento de información primaria y secundaria (por medio de entrevistas, encuestas y observaciones en el lugar de estudio) realizado a través de una pasantía en la Institución.

Como resultado del diagnóstico se determinó que el software que actualmente utiliza la cooperativa no cumple adecuadamente con los requerimientos de la organización. Otro aporte efectuado consistió en la elaboración de un manual de procedimientos y la propuesta de un modelo de calidad utilizando como referencia las normas ISO/IEC 25000.

Debido a que la investigación está en curso, luego de la implementación del modelo de calidad específico al producto software de la cooperativa y la realización de las sugerencias correspondientes con respecto a los procesos asociados, se podrá generar un valor agregado en todos los niveles, ganar y/o conservar la confianza de los socios, mejorar la eficiencia del trabajo y la prestación del servicio.

TÓPICOS RELACIONADOS A LA EVOLUCIÓN EN LA ARQUITECTURA DE UN METABUSCADOR

Kuna, Horacio D.; Rey, Martín G.; Martini, Roque E.; Cantero, Alejandro L.; Canteros, Ana V.; Biale, Claudio O.; Rambo, Alice R.; Zamudio, Eduardo
Departamento de Informática, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, UNaM.
Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones, Argentina.
E-mail: hdkuna@gmail.com

Palabras Claves: recuperación de información, meta-buscador, big data.

En este trabajo se plantean distintos tópicos relacionados a la evolución de la arquitectura de un SRI (Sistema de Recuperación de Información), en particular un meta-buscador, desarrollado para la búsqueda de documentos científicos del área de las Ciencias de la Computación. En trabajos precedentes se ha definido una estructura preliminar basada en la evaluación de UPC (Unidades de Producción Científica) que, se considera, son el objeto a partir del cual se difunde el conocimiento científico. Asimismo se han especificado los tipos de UPC a ser gestionados por el SRI: artículos publicados en revistas científicas o congresos de la disciplina, tesis de grado o postgrado, artículos técnicos, entre otros. Se ha definido el método empleado para la recuperación de UPC, basado en la ejecución de consultas, que indiquen el tema del cual se desea obtener información, sobre distintas bases de datos tanto de carácter específico al área de Ciencias de la Computación (por ejemplo: las librerías digitales de ACM e IEEE) como de propósito general (por ejemplo: los buscadores Google Scholar y Microsoft Academic). Por otra parte se han discutido y establecido los componentes básicos de la herramienta, destacándose el encargado de clasificar y ordenar las UPC recuperadas, el algoritmo de ranking, que las pondera a partir de su calidad determinada a partir de tres dimensiones de análisis: el lugar en el que se haya publicado, sus autores, y su impacto. Como consecuencia de la arquitectura planteada anteriormente, el meta-buscador recupera y almacena información muy limitada, dado que dicha arquitectura fue pensada para trabajar de manera conectada. Es decir que la información se recupera y es utilizada en el mismo momento que se ejecuta cada búsqueda, lo cual conlleva dos inconvenientes principales: la baja cantidad de datos recuperables, limitando la optimización aplicable sobre el conjunto de resultados a presentar al usuario final, ya que este proceso requiere más información para que sus resultados sean de mayor efectividad. Por otra parte, el modo de trabajo constantemente *online* implica un mayor costo computacional, atentando contra los tiempos de respuesta del meta-buscador. Dados los problemas mencionados, en la actualidad se está trabajando en la definición de una arquitectura que contemple no solo la recuperación de información relacionada con las UPC, sino que incluya datos que puedan ser utilizados en el proceso de optimización de los resultados, por ejemplo: información referida a las dimensiones del algoritmo de ranking: lugar de publicación y autores. Además, se plantea que la recuperación y almacenamiento de estos datos sea realizada de forma *offline* y se almacene de manera interna al meta-buscador. Situación que presenta un nuevo problema: ¿cómo acceder a un gran volumen de información de internet de manera automática y con bajos costos de procesamiento para el SRI? La naturaleza heterogénea, la variedad de fuentes para estos datos y la falta de relaciones explícitas entre ellos constituyen problemas a abordar. La generación de artefactos de software, que faciliten la automatización de la consulta a diversas fuentes de información, además de la extracción de los datos en formatos estandarizados que permitan agregar una carga semántica a los mismos se presenta como una alternativa viable de solución a los problemas antes mencionados. La selección de las fuentes de información, los métodos de consulta y extracción de datos, las herramientas software a utilizar para su desarrollo, su almacenamiento y posterior explotación para la optimización de los resultados del SRI a través de tecnologías inteligentes se presentan como líneas de investigación en un futuro cercano.

DESARROLLO DE SOFTWARE PARA EL ACCESO DE INFORMACIÓN APLICADA A LA IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTOS DEL SECTOR ALIMENTICIO

Motta, Diego I.; Kornuta, Carlos A.; Kornuta, Cristian A.

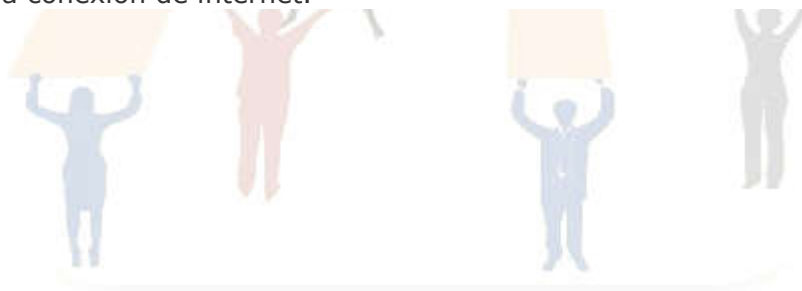
Departamento de Informática, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales,
Universidad Nacional de Misiones. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones.
Argentina.

E-mail: diegomotta18@gmail.com

Palabras Clave: Código QR, Android, Realidad Aumentada.

Un software que requiera de aspectos tecnológicos para la presentación del producto en el mercado de la yerba mate aún se encuentra escaso, debido a que no están desarrollados. Este trabajo presenta el desarrollo de una aplicación móvil utilizando el tracking de marcadores, que es una técnica de tracking basado en visión de realidad aumentada, para satisfacer el acceso a información sobre el producto yerba mate, el cual se utilizará para obtener información integrada al producto, mediante la identificación de un marcador tipo código QR diseñado sobre el envase alimenticio, que asocia el contenido digital y que aumenta la información textual con elementos multimedia como videos e imágenes relativos al producto.

El software consta de una aplicación móvil que funciona sobre dispositivos móviles Android, que hará todo el intercambio de información con una aplicación web utilizando el protocolo HTTP. Este flujo de información que habrá entre ambas aplicaciones debe disponer de una conexión de internet.



BIOESTADÍSTICA APLICADA: SOFTWARE DL50

Rivero, Marta Ofelia

Secretaría de Investigación y Posgrado. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina
E-mail: morivero@fceqyn.unam.edu.ar

Palabras Claves: Bioestadística, DL50, Aplicación software.

Este trabajo presenta un software para el estudio de la supervivencia a través del método probit; el cual es utilizado en diversos trabajos de investigación y en tesis de grado.

Este proyecto se encuentra inserto dentro de los proyectos prioritarios del departamento de matemática, fortalecimiento inter-facultad. Por solicitud de investigadores del área de Farmacia surge este proyecto entre la carrera de Farmacia y la Licenciatura en Sistemas de Información.

El software fue desarrollado para estimar los valores de la dosis letal 50, como una herramienta que permite en pocos pasos obtener el cálculo de la Dosis Letal 50 (DL50) por el método probit. Este indicador, representa la dosis de una sustancia o radiación, que es mortal para la mitad de los individuos de la prueba.

El Objetivo General, consiste en evaluar la toxicidad a partir del bioensayo homologado y la determinación de la dosis letal 50 (DL₅₀) y como objetivos específicos, se analizan los resultados obtenidos del bioensayo a partir del programa DL50 por el método Probit; además, este software se utiliza para determinar muchos tipos específicos de dosis-respuesta o experimentos de tipo binomial, en una diversidad de campos.

Una vez que se ejecuta una regresión, el investigador puede usar la salida del análisis probit con la finalidad de comparar la cantidad de producto químico necesario para crear la misma respuesta en cada uno de los diversos productos químicos. Existen muchos criterios de valoración utilizados para comparar la toxicidad de las sustancias químicas diferentes, pero el LC50 (líquidos) o DL₅₀ (sólidos) son los resultados más ampliamente utilizados de los modernos experimentos dosis-respuesta. Este software nos permite a partir de la concentración de las dosis suministradas obtener en simples pasos el valor del probit.

En las tesis el software es utilizado para estimar los valores de DL₅₀ en las pruebas de toxicidad aguda con múltiples concentraciones por el método Probit (método paramétrico).

Esta herramienta, además obtiene determinados valores estadísticos como ser: la media, la desviación estándar, los límites de confianza y el probit. En este contexto, el software se sigue utilizando en las tesis de grado de los alumnos de la carrera Farmacia, correspondiente a la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones.

POSICIONAMIENTO EN INTERIORES MEDIANTE TÉCNICA DE FINGERPRINTING WI-FI EN DISPOSITIVOS ANDROID

Perasso, Renzo M.¹; Kornuta, Carlos A.^{1 2 3}; Marinelli, Marcelo¹; Acosta, Nelson²; Toloza, Juan².

¹Departamento de Informática, Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales (FCEQyN). Universidad Nacional de Misiones (UNaM). Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.

²Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN), Tandil.

³Becario doctoral CONICET.

E-mail: renzoperasso@gmail.com; c_kornuta@hotmail.com;
marcelomarinelli@fceqyn.unam.edu.ar; nacosta@exa.unicen.edu.ar;
jmtoloza@exa.unicen.edu.ar

Palabras Clave: posicionamiento en interiores, wi-fi, *fingerprinting*, dispositivos móviles, Android.

Los Sistemas de Posicionamiento en Interiores (SPI), o también llamados Sistemas de Posicionamiento Local, pueden ser definidos como: "*Tecnología usada para determinar con precisión una localización en ambientes interiores, de manera similar al Sistema de Posicionamiento Global (GPS), que es usado para determinar una posición en exteriores*"

Existen varias tecnologías empleadas en los sistemas de posicionamiento en interiores: RFID, UWB, Bluetooth, Wi-Fi, entre otras. Las ventajas que presenta Wi-Fi frente a las demás son: existe un despliegue masivo, debido a que la mayoría de los edificios cuenta con acceso a redes Wi-Fi, su implementación es sencilla y de bajo costo.

Entre las técnicas de posicionamiento que emplean medidas de la intensidad de la señal recibida (RSSI) como métrica, la más utilizada es *fingerprinting*. Ésta no requiere conocer la ubicación de los AP, ya que en vez de determinar la distancia entre éstos y el usuario, la caracterización de la señal se modela midiendo patrones de RSSI en ciertas localizaciones. Los objetivos del presente proyecto fueron: a) implementar un prototipo de sistema de posicionamiento en un dispositivo móvil basado en la plataforma Android, utilizando la técnica *fingerprint* con los algoritmos KNN y WKNN; b) diseñar diversos escenarios de prueba, utilizando como locación para realizar los experimentos el edificio del módulo de informática de la F.C.EQ.y.N., ubicado en la ciudad de Apóstoles y c) evaluar la precisión de posicionamiento obtenida con ambos algoritmos y variaciones en sus parámetros, en términos de los errores promedio cometidos. Se empleó la metodología de desarrollo evolutivo basado en prototipos en la creación del software. Los experimentos se diseñaron en base a la infraestructura de la locación seleccionada para llevarlos a cabo, tanto edilicia como de la red Wi-Fi desplegada en la misma. En cuanto a los resultados y conclusiones, se pudo comprobar que es factible la utilización tanto de la tecnología (Wi-Fi) como de la técnica (*fingerprinting*) para posicionar/localizar un dispositivo móvil en el interior de un edificio. La precisión de posicionamiento varía según el algoritmo utilizado, los parámetros configurados y la zona del edificio que se evalúa, siendo ésta de alrededor de 2 m. en los mejores casos y de 9 m. en los peores.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA A LA NAVEGACIÓN AUTÓNOMA DE ROBOTS MÓVILES

Kornuta, Cristian; Cichanowski, Miguel; Marinelli, Marcelo

Departamento de Informática, Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales.
Universidad Nacional de Misiones Felix de Azara 1552, Posadas, Misiones

Te: 376-422186

E-mail: cristian.kornuta@yahoo.com.ar

Palabras clave: navegación; vehículos autónomos; control predictivo; robots móviles; control difuso.

RESUMEN

En los sistemas de navegación autónoma de robot móviles, se presenta el problema de evadir obstáculos fijos utilizando alguna técnica perteneciente a la inteligencia artificial para determinar su trayectoria. En el presente trabajo se rediseñó el controlador difuso para la navegación de un robot móvil desarrollado en [Marinelli Marcelo, 2009] "Diseño De Un Controlador Difuso Para Un Sistema De Navegación De Robot Con Tracción Diferencial". Se presentan dos modelos, uno basado en la referencia y otro; en un nuevo modelo. Los dos modelos fueron diseñados utilizando la herramienta FIS de MATLAB; posteriormente se contrastaron con el tipo de controlador propuesto en [Marinelli Marcelo, 2009]; luego se desarrollaron dos módulos a partir de estos modelos diseñados para la realización de simulaciones sobre un robot el objetivo de evaluar su desempeño en entornos con obstáculos y poder evaluar la eficiencia entre los dos controladores difuso.

Palabras Clave: Navegación; Vehículos autónomos; Control predictivo; Robots móviles; Control difuso.

INTRODUCCIÓN

Los robots autónomos son entidades físicas programables con capacidad de percepción sobre su entorno y de actuar sobre el mismo en base a dichas percepciones, sin necesidad de supervisión o intervención humana, por tal motivo la navegación en un robot autónomo es un tema crucial.

La navegación eficiente y eficaz de un robot en un entorno dinámico o desconocido, dependerá de su capacidad de decisión con respecto a sus acciones frente a los obstáculos desconocidos. En la implementación de una solución a estos problemas es deseable en muchos casos utilizar alguna técnica que se aproxime al razonamiento humano dado la capacidad que presenta el ser humano frente a estas mismas situaciones. La lógica difusa proporciona un medio para capturar la capacidad de la mente humana; esta técnica frecuentemente es utilizada en problemas que presentan características de incertidumbre.

En la navegación autónoma de un robot, la capacidad para evitar la colisión con obstáculos imprevistos o el seguimiento de una ruta marcada, son tareas vitales para un robot autónomo; problemas que son estudiados frecuentemente. Debido a que al momento de ser implementado estas capacidades, no existen en el mundo real mapas fiables en los que se encuentren marcados los obstáculos que pudiera encontrarse el robot al desempeñarse en un entorno real y cambiante; debido a la naturaleza cambiante de los entornos, conjuntamente hay que considerando que los datos capturados por los sensores en un robot en ocasiones no son del todo fiables por diferentes causas. A estos problemas, la lógica difusa nos proporciona una solución robusta y fiable que contempla estas situaciones y la posible entrada de datos imprecisos. Diferente soluciones eficaces a los problemas de

navegación en entornos desconocidos y dinámico se han propuesto en la últimas décadas utilizando lógica difusa.

La teoría de la lógica difusa propuesta por Lotfi A. Zadeh en 1965 que da origen a la teoría de conjuntos difusos; fue creada para emular la lógica humana y poder tomar decisiones acertadas a partir información imprecisa, lo cual se aproxima a la forma que el cerebro humano piensa o razona.

La Lógica difusa presenta un conjunto de principios matemáticos basados en grados de membresía o pertenencia que permite modelar la información.

El objetivo de este trabajo fue desarrollar un controlador difuso para la navegación de robots móviles utilizando las herramientas de la lógica difusa de MATLAB. También se realizaron simulaciones en el FIS de MATLAB, que permitieron el diseño y la implementación de dos modelos de controladores difusos propuestos. Una vez perfeccionada la base de conocimientos y las reglas difusas, se diseñaron dos módulos que se correspondían con las dos propuestas de controladores difusos para realizar experiencias en la modalidad de evasión de obstáculos con un robot en tiempo real.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada en el presente trabajo consistió en una primera instancia de un relevamiento profundo y amplio sobre documentos, bibliografías, papers, revistas especializadas, tesis, foros y páginas en general sobre el tema, en búsqueda de los temas que guiarán nuestra investigación y desarrollo con el fin de poder estudiar y analizar el estado actual del tema. Luego del análisis de la información recopilada, se estudió la metodología de construcción del controlador difuso que nos guiaría en el rediseño, el cual siguió los lineamientos propuesto por Cox en su libro *The Fuzzy Systems Handbook - A Practitioner's Guide to Building, Using, and Maintaining Fuzzy Systems*, A partir de los lineamientos propuestos por dicho autor, se procedió a analizar y rediseñar el controlador difuso del tipo Mandani propuesto en [Marinelli Marcelo, 2009] en forma de bosquejos para luego implementar el nuevo modelo en la herramienta FIS de MATLAB.

Una vez perfeccionada la base de conocimientos y las reglas difusas para lograr un mejor comportamiento y respuesta reactiva a partir del análisis de diferentes situaciones planteadas; se diseñó un nuevo controlador difuso a partir de la base de conocimientos y las reglas difusas del controlador difuso Mandani diseñado anteriormente pero con la particularidad que este fuese del tipo Sugeno para poder comparar su comportamiento y respuesta reactiva entre los dos.

Posteriormente de las realizaciones de pruebas conjuntas con los dos controladores difusos y haber estudiado sus comportamientos a partir del ajuste de las bases de conocimiento y de comprobar que el modelo Sugeno presenta una mejor respuesta; se decidió codificar los dos controladores difusos por separado en el lenguaje MATLAB para poder obtener una aproximación real en código del modelo implementado en la herramienta FIS de MATLAB. En esta instancia se siguió una metodología de software con un enfoque evolutivo, en una segunda instancia se exportó este mismo código de los controladores difusos al lenguaje Arduino para ser utilizado con el robot en las pruebas reales con la modalidad evasión de obstáculos.

Una vez transferido el código al robot, se diseñaron los escenarios de pruebas que posibilitaron evaluar el modelo en diferentes situaciones con el fin de ajustarlo- el modelo.



Figura 1. Robot N6 con las unidades sensoras

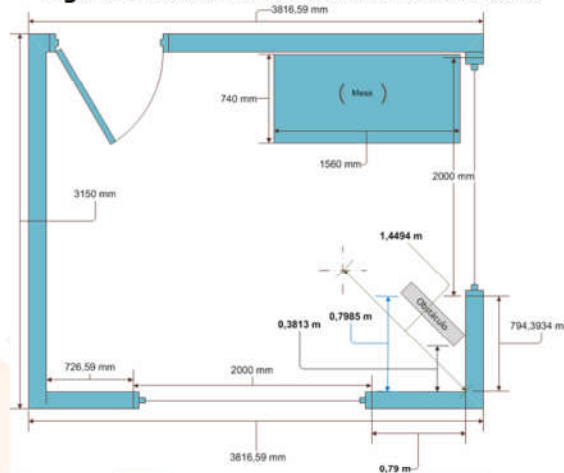


Figura 2. Diseño del escenario 2

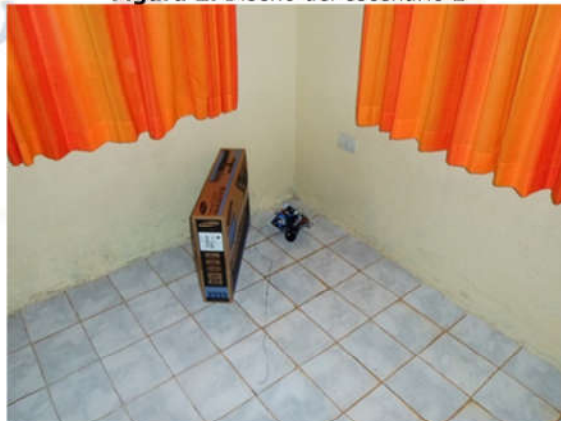


Figura 3. Prueba real con el robot en el escenario 2

En última instancia se realizaron las experiencias y captura de datos.

RESULTADOS

A pesar de haber realizado las simulaciones de los dos controladores difusos diseñados sobre la herramienta y de concluir que el modelo Sugeno presenta una mejor respuesta, se implementaron los dos controladores difusos sobre la placa DuinoBot presente en el robot Multiplo N6, junto a él se utilizaron conjuntamente los sensores presentes en el robot. Lo que demostró esta experiencia, es que el controlador difuso del tipo Sugeno es más eficientemente computacionalmente que el modelo Mandani.

Además, al momento de ser implementado el modelo Mandani sobre la placa, se nos presentó el problema del tamaño del programa para guardarlo en la memoria de la tarjeta que a pesar que el tamaño de la memoria de la placa utilizada es similar a la del Arduino; esto nos perjudicó al momento de tratar de depurar el código debido a su tamaño lo cual generaba errores, algo que con el modelo Sugeno no tuvimos este problema, al no tener un método de deborización como el implementado en el modelo Mandani con lo cual se ahorra muchas líneas de código.

En resumen debido a que es compacto y computacionalmente más eficiente que su representación del modelo Mandani y principalmente debido a que se comporta mucho mejor el modelo Sugeno para este caso de estudio, se concluyó que el modelo Sugeno se presta más para este caso de estudio por utilizar técnicas lineales lo que garantiza la continuidad de la superficie de salida.

En los siguientes gráficos podemos apreciar cómo el modelo obtenido en la herramienta FIS de MATLAB presenta casi el mismo comportamiento que el obtenido con la propuesta de controlador difuso implementado.

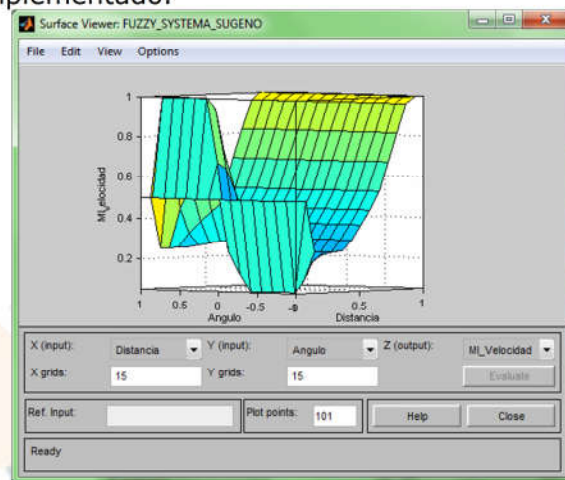


Figura 4. Simulación del modelo Sugeno obtenido en MATLAB

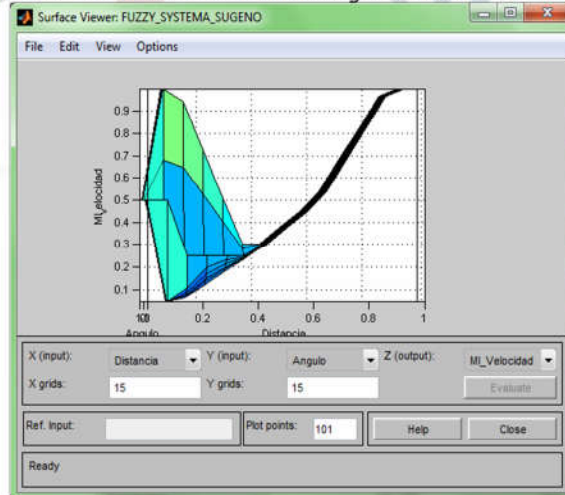


Figura 5. Simulación del modelo Sugeno obtenido en MATLAB

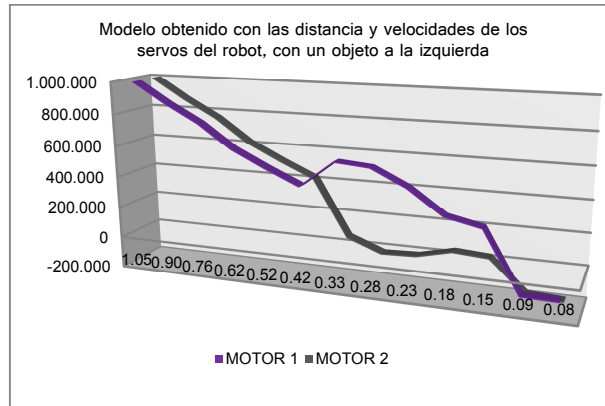


Figura 6. Modelo real del comportamiento del robot con un obstáculo del lado izquierdo

CONCLUSIONES

De las pruebas realizadas podemos concluir que el robot se comporta de una forma muy aceptable, con un grado de aleatoriedad entre prueba y prueba con respecto a su trayectoria normal, producido por las variables de giro intervinientes. En el momento de realizar los giros del robot, que se encuentran condicionados por la distancia de los objetos y el ángulo en ese momento determinado, se produjeron errores de lectura por parte de los sensores que causaron choques imprevistos que fueron causadas por la velocidad del robot y el tiempo de lectura. Los cuales son aceptables, problemas que estamos corrigiendo.

Realizamos 44 pruebas con el robot, en los diferentes escenarios diseñados con obstáculos; escenarios diseñados para demostrar la eficiencia del controlador difuso y su desempeño. De las 44 pruebas realizadas, el robot colisionó en 12 pruebas, con lo cual podemos concluir que el robot se desempeñó correctamente en el 72% de los casos realizados, en los diferentes escenarios de forma satisfactoriamente, sin causar colisión. Sin embargo, el robot no siempre siguió una trayectoria óptima. Esto se puede solucionar con la utilización de sensores de mayor precisión en una primera instancia y ajustando aún más los conjuntos difusos.

REFERENCIAS

1. [Marinelli Marcelo, 2009] "Diseño De Un Controlador Difuso Para Un Sistema De Navegación De Robot Con Tracción Diferencial"
2. [Cox E. 1994]. "The Fuzzy Systems Handbook - A Practitioner's Guide to Building, Using, and Maintaining Fuzzy Systems", ACADEMIC PRESS.



QUÍMICA, MATEMÁTICAS y FÍSICA

ENSAYOS DE INHIBICIÓN EN VEGETALES EXPUESTOS A EXTRACTOS OBTENIDOS DE FRUTOS MADUROS DE YERBA MATE

Mereles, Rodrigo M; Silva, Carla G.; Scipioni, Griselda P.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300)
Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: gpatriciascipioni@yahoo.com.ar

Palabras Clave: yerba mate, frutos maduros, extractos, ensayos de inhibición.

Los frutos de yerba mate son bayas pequeñas con un diámetro menor a 10 mm. Se caracterizan por presentar una coloración morada asociada con la presencia de antocianos en la piel. La pulpa es escasa y en su interior se sitúan las semillas contenidas en una estructura de 4 compartimientos. Su mayor uso es en la propagación de la especie por lo que su aprovechamiento es limitado. Su utilización en la producción de abono orgánico podría ampliar sus usos.

El objetivo del presente trabajo fue realizar ensayos de inhibición sobre dos especies vegetales expuestas a distintas concentraciones de extractos obtenidos a partir de frutos maduros de yerba mate. Los extractos se obtuvieron a partir de aproximadamente 100 g de frutos maduros y frescos, mediante dos extracciones sucesivas con 500 ml del solvente (agua destilada y una mezcla etanol-agua 70:30) cada una a una temperatura de 70 °C. Los extractos obtenidos fueron separados de la fracción sólida; concentrados en evaporador rotatorio y llevados a sequedad en estufa a una temperatura de 60°C para evitar el deterioro de las sustancias fenólicas y facilitar su conservación. Los solventes empleados fueron seleccionados en ensayos previos de acuerdo a su contenido en fenoles totales. A continuación, cada extracto deshidratado fue redisoluto en agua destilada hasta su límite de solubilidad. De cada disolución se prepararon diluciones de concentración 0,1%, 1%, 5% y 10% v/v. Los ensayos de inhibición se realizaron sembrando 10 semillas de las especies maíz y pepino de lotes cuyo porcentaje de germinación fue superior al 90%, en placas de Petri que contenían papel de filtro saturado con las diluciones a ensayar. Las placas se incubaron a una temperatura de $24 \pm 2^\circ\text{C}$ durante 5 días. A continuación se registraron las semillas que presentaron germinación y se midió la elongación de la radícula y del hipocótilo. En paralelo se realizó un ensayo con un control negativo y un control positivo de inhibición utilizando agua destilada y solución de sulfato de zinc respectivamente. Los resultados obtenidos indicaron que para los extractos alcohol-agua la concentración efectiva media necesaria para inhibir en un 50% la germinación ($CE_{50\%}$) fue de 4,8% en la especie pepino, mientras que las semillas de la especie maíz no fueron afectadas. De igual manera la especie maíz no mostró inhibición en la elongación radicular (IER) y del hipocotilo (IEH); mientras que para pepino una concentración del 10% produjo la mayor IER y del 5% la mayor IEH. La exposición a la acción de las sustancias extraídas en medio acuoso mostró que las semillas de maíz tuvieron una $CE_{50\%}$ del 10% y las de pepino del 4,7%. La especie pepino presentó las mayores IER y IEH en el rango de concentraciones del 5% al 10%, en tanto que la especie maíz no mostró inhibición al crecimiento radicular y del hipocotilo, siendo en esta especie la elongación de la radícula y del hipocotilo mayor a la del testigo. Se puede concluir que la especie pepino es la más sensible a sustancias presentes en los frutos maduros de yerba mate. Los resultados también sugieren que los frutos no serían adecuados para su empleo en la producción materia orgánica para ser utilizada en huertas, pues la extracción de los compuestos sería por contacto con agua de riego y de lluvia que actuaría como solvente. Los extractos acuosos afectaron la germinación de las semillas de ambas especies.

SIMULACIÓN DEL ENSAYO A FLEXIÓN DE VIGAS COMPUESTAS MULTICAPAS

Moreno, Alejandro D.^{1,2}; Schvezov, Carlos E.^{1,2}; Rosenberger, Mario R.^{1,2}

¹Instituto de Materiales de Misiones (IMAM), CONICET-UNaM. Posadas, Misiones, Argentina

²Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Posadas, Misiones, Argentina

E-mail: morenoalejandro@conicet.gov.ar

Palabras Claves: vigas compuestas, elementos finitos, flexión.

La simulación utilizando el método de los elementos finitos permite predecir el comportamiento de vigas compuestas para pequeñas y grandes deflexiones. En este trabajo, se realiza la simulación de un ensayo de flexión de una viga compuesta multicapa en voladizo. Se pretende con ello iniciar un proceso de modelado del comportamiento de una viga compuesta para diferentes ensayos mecánicos, comparando los resultados con las aproximaciones analíticas de la ecuación diferencial de Euler-Bernoulli. La flexión de una viga es un ejemplo clásico en resistencia de materiales. La solución para el caso de pequeñas pendientes implementado con el método de elementos finitos para un sólido 3D, utilizando un software específico, es relativamente sencilla. Pero es necesario analizar los parámetros del modelo cuando se tienen distintas configuraciones del problema, como por ejemplo, apilamiento de capas, propiedades de plasticidad, geometrías complejas, etc. También, se tienen que considerar los límites para los cuales la aplicación de una carga externa provoca grandes deformaciones que modifican la rigidez de la viga. En este trabajo se realiza un análisis comparativo sobre los resultados obtenidos mediante simulación por el método de los elementos finitos (MEF) y los que resultan de la teoría clásica de vigas compuestas, considerando la ecuación diferencial de la elástica. El análisis de materiales con el método de elementos finitos frecuentemente es desarrollado bajo el supuesto de linealidad entre las cargas y los desplazamientos, que corresponde al caso de un análisis lineal. En aquellos casos donde no es aplicable esta relación, es necesario aplicar un análisis no lineal ya que puede presentarse no linealidades tanto geométricas como en el comportamiento del material o en las condiciones de contorno. Para el caso de una viga en voladizo las no linealidades geométricas empiezan a aparecer cuando se rebaza un carga máxima crítica que puede ser estimada analíticamente a partir de la teoría clásica de vigas. En el caso de vigas multicapas, para poder hacer uso de las ecuaciones clásicas y las propuestas por Beléndez, se consideró una homogenización de las propiedades del material para poder compararlo con los resultados de una viga simple sometida a las mismas condiciones de carga y soporte. Se diseñó un modelo de viga multicapa para resolverlo mediante el método de los elementos finitos y utilizar los resultados de la simulación para compararlos con los obtenidos por la teoría clásica de vigas y los resultados obtenidos por Beléndez que considera no linealidades en la formulación del problema. El objetivo de la simulación es calcular las propiedades efectivas del material compuesto y la deflexión máxima de la viga a partir de las propiedades de cada componente, considerando que los materiales se comportan de forma linealmente elástica, homogénea e isotrópica. Para esta simulación se consideró el caso de adherencia perfecta entre las capas. Se encontró que para un análisis estático lineal los resultados se ajustan a los propuestos por la teoría clásica, sin embargo este ajuste es bueno hasta un determinado valor de carga máxima. La simulación ajusta mejor a los resultados analíticos al considerar un análisis estático que tenga en cuenta los efectos de la no linealidad geométrica en la flexión de la viga al incrementar la carga.

OCTSYMPY GUI

Matiauda, Mario E; Petryla, JuanE.; Kornuta, Cristian A.; Fernández, Eduardo

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. (3300)
Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: mario.matiauda@gmail.com

Palabras Claves: Gui, Cálculo, simbólico.

RESUMEN

El empleo de programas comerciales (Mathematica ,Matlab, etc) como software base dentro de la disciplina matemática originan inconvenientes como el alto costo de la licencia, restricciones respecto al número y ubicación de las computadoras instaladas, incitación a la copia ilegal, falta de acceso al código fuente. El objetivo del proyecto contempla diseño y elaboración de una GUI -*OctsympyGUI*- en entorno Octave. Se incluye el relevamiento y análisis de software para similares propósitos, diseño de la interface de usuario y sus alcances en las aplicaciones tradicionales del Cálculo, más las pruebas necesarias de ejecución y funcionamiento y su documentación técnica. El resultado es una GUI -*OctsympyGUI*- que tiene como núcleo de procesamiento a la librería Sympy de Phyton, abarcando aplicaciones esenciales como el cálculo de límites, derivadas e integrales del campo real, la graficación en 2D y 3D y operadores esenciales del cálculo vectorial

(gradiente, divergencia, rotor) en su faz simbólica, incluyendo la ruta hacia Octave. Con el trabajo se contribuye a la corriente del campo de la investigación afín, de ofrecer alternativas al uso dependiente del software comercial.

Palabras Clave: Gui, Cálculo, simbólico.

INTRODUCCIÓN

En los ámbitos universitarios de diferentes carreras se utilizan programas comerciales (Mathematica, Matlab, etc.) como software base dentro de la cátedra o para el acompañamiento en el dictado curricular de los temas. Más allá de las virtudes ligadas a estos programas, aparecen factores que los hacen privativos, léase el alto costo de la licencia, restricciones respecto al número y ubicación de las computadoras instaladas, incitación a la copia ilegal, falta de acceso al código fuente. En la búsqueda de superar estos inconvenientes, se inscribe el empleo de software libre; su utilización asegura gratuidad, libre instalación en cualquier computadora y acceso a su código fuente con lo cual se permite al usuario la libertad de conocer la herramienta en profundidad y la posibilidad que la herramienta crezca libremente.

En el marco de las disciplinas científico-tecnológicas y frente al arraigo del empleo de MATLAB, ha ido ganando espacio la alternativa de Octave, con importantes limitaciones como ser el Cálculo simbólico.

El objetivo del proyecto contempla diseño y elaboración de una GUI -*Octsympy GUI*- en entorno Octave, integrando CAS (sistema algebraico computacional)(1,2,3,4,5), abarcativa de las aplicaciones más básicas del Cálculo elemental, inscribiéndose en la categoría de open software con licencia GPL, de manera que la herramienta complementa la potencialidad de Octave con la disponibilidad que otorga Phyton para el Cálculo simbólico, todo ello aprovechando lo amigable de una interface gráfica (GUI).

METODOLOGÍA

La etapa inicial del trabajo involucró el relevamiento de antecedentes (bases de datos especializadas, publicaciones en revistas y congresos, interacción con foros vinculados a los temas específicos, páginas web oficiales y páginas web en general).

Para la tarea de diseño e implementación de la interface de software, sujeta a la premisa básica del trabajo, se decidió la adopción de un lenguaje apropiado para el fin planteado, en el contexto del uso de Octave para el Cálculo elemental. La acción culminó con la adopción del lenguaje Python, lenguaje de programación interpretado e interactivo de propósito general, de relativo corto tiempo de creación aunque en permanente actualización.

Se trata de un lenguaje de programación multiparadigma, ya que soporta orientación a objetos, programación imperativa, multiplataforma y en menor medida, programación funcional. Es administrado por la Python Software Foundation. Posee una licencia de código abierto, denominada Python Software Foundation License, que es compatible con la Licencia pública general de GNU a partir de la versión 2.1.1 e incompatible en ciertas versiones anteriores.

La intersección del lenguaje y el propósito de disponer de una GUI condujo a amalgamar SymPy (biblioteca Python para Matemática simbólica) y PyQt (biblioteca multiplataforma para desarrollar interfaces gráficas de usuario) (6,7,8,9,10,11,12). Se diseñó e implementó el módulo de software que permite la utilización de la librería SymPy con la interface gráfica diseñada en QtDesigner, de manera que la interface fuese atractiva al usuario y que permitiera al usuario trabajar en forma eficiente y eficaz.

Lógicamente se codificaron los diferentes módulos que permiten la comunicación entre la interface gráfica diseñada y la librería SymPy con el fin de implementar las diferentes funcionalidades del sistema, como finalmente los métodos de pruebas al sistema y las correcciones necesarias al sistema a partir de las pruebas realizadas, incluyendo las modificaciones necesarias emergentes de las pruebas realizadas.

RESULTADOS

El resultado se presenta como software del tipo open source bajo licencia GPL. Se obtuvo una GUI –Octsympy GUI- que tiene como núcleo de procesamiento a la librería SymPy, con un software que en primera instancia se encuentra orientada al Cálculo elemental.

Los requerimientos para el uso del software son los siguientes:

Windows

Anaconda-2.2.0-Windows-x86 o superior

Octave 4.0

Linux

sympy-0.7.6 o superior

matplotlib-1.4.3 o superior

Se logró que con una simple copia y con unos requerimientos mínimos, como ser la librería SymPy instalada, se pueda comenzar a trabajar sin preocuparse de la privacidad del software, debido a que será completamente bajo licencia libre y multiplataforma.

Con esta aplicación el usuario tiene acceso sin restricciones al código de la aplicación con lo cual se logra que el usuario ponga el límite a sus aprendizajes y a sus ganas de conocer. De esta forma, de la demostración de las herramientas de código y licencia libres, se logra que el usuario mismo sea quien tenga la posibilidad de ampliarlo, modificarlo y obre de punto de partida hacia objetivos superiores.

A continuación se presentan algunas de las pantallas de Octsympy GUI, actualmente funcionales, que presenta el sistema pudiendo ser ejecutado sin ningún inconveniente en los sistemas operativos Windows o Linux y cuyo software es totalmente libre como lo son las herramientas que se utilizaron y se utilizan para su desarrollo.

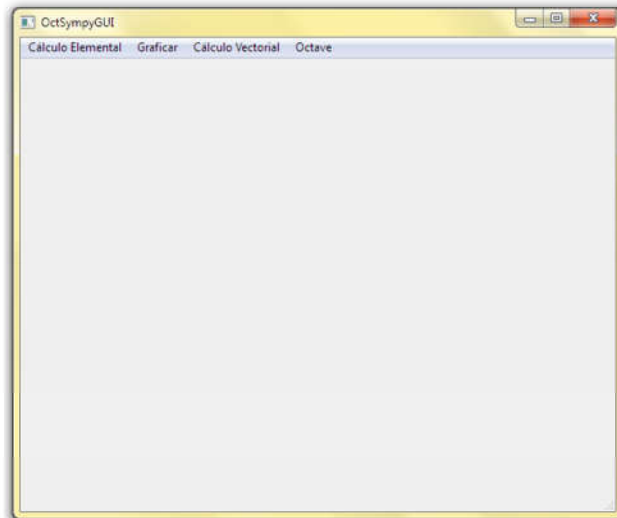


Figura 1-Pantalla general *OctsymPy GUI*

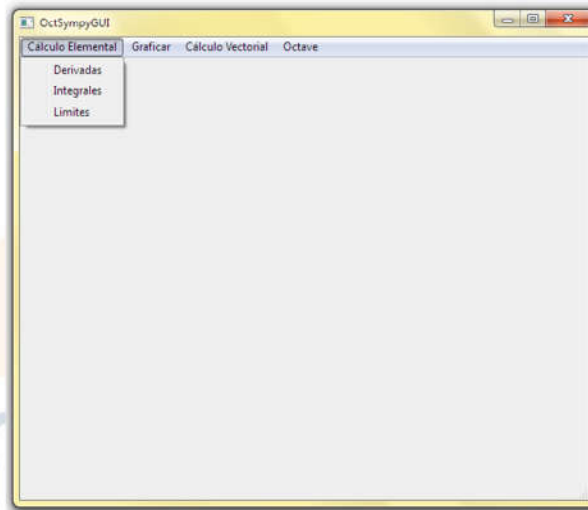


Figura 2- Opciones ventana Cálculo Elemental

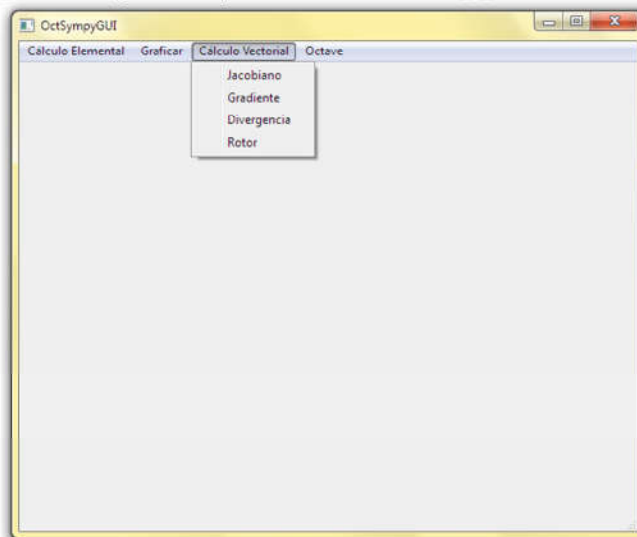


Figura 3- Opciones ventana Cálculo Vectorial

Básicamente se tomaron como esenciales el cálculo de límites, derivadas e integrales del campo real, la graficación en 2D y 3D y operadores esenciales del cálculo vectorial (gradiente, divergencia, rotor) en su faz simbólica, incluyendo la ruta hacia Octave en el cual se aprovecha el potencial disponible por él.

CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo apuntaba el desarrollo de una aplicación lo suficientemente abarcativa en el marco del Cálculo elemental, en sus prestaciones y atractiva como así también funcional, con el fin de que sea aceptada y utilizada dentro de las diferentes cátedras de diferentes carreras, para el acompañamiento del aprendizaje del alumno y que pueda ser una alternativa viable al uso del MATLAB.

Se estima de importancia el propósito de contribuir a la corriente, en el campo de la investigación y desarrollo afín, de ofrecer alternativas al uso dependiente de software comercial, generar un grupo humano en la institución con posibilidades de crecimiento formativo en el área, con el convencimiento que la herramienta creada tiene mucho por pulir y extenderse hacia la incorporación de aplicaciones modulares que enriquezcan las posibilidades de uso en Cálculo superior.

REFERENCIAS

1. Aladjev, V.Z. (2004). Computer algebra systems : a new software toolbox for Maple. [S.l.]: FultusBooks.
2. Allen, G. D., Herod, J., Holmes, M., Ervin, V., Lopez, R. J., Marlin, J., ...& Sanchez, D. (1999). Strategies and guidelines for using a computer algebra system in the classroom. *International Journal of Engineering Education*, 15(6), 411-416.
3. Beazley, D. M. (2009). Python Essential Reference (4th Edition)-Addison -Wesley
4. Brun, M. (2011)-Las Tecnologías de la información y las comunicaciones en la formación inicial docente de América Latina-CEPAL-Naciones Unidas.
5. Kastrenakes, Jacob (2013). "Raspberry Pi now includes Mathematica and Wolfram Language for free"
6. Labahn, K.O. Geddes ; S.R. Czapor ; G. (1999). Algorithms for computer algebra (6. pr. ed.). Boston: Kluwer. pp. Xv
7. Lutz, M. (2009). Python Pocket Reference, O'Reilly, 4th Edition
8. Matiauda, M.E Benitez, M., Freaza, N.C, Wall, V., Matiauda, M.E., Fernandez, E.D. (2013). Una Aproximación al MATLAB con estudiantes del primer año de la FCEQyN. UNAM, Jornadas CientíficoTecnológicas, UNaM
9. Muñiz, T. J. R. (2000). Cálculo simbólico, cálculo formal, álgebra computacional: qué es y para qué sirve. *Números*, (43), 469-472
10. RodríguezGalvan, J.R.(2009), Matemáticas y Software libre para la docencia en la Universidad de Cádiz
11. Summerfield, M. (s.f.). Rapid GUI Programming with Python and Qt
12. Summerfield, M. (2010). Advanced Qt Programming: Creating Great Software with C++ and Qt

MODELO DE LA EVAPORACIÓN DE UNA GOTA SÉSIL SOBRE UNA SUPERFICIE SÓLIDA

Moreno, Alejandro D^{1,2}; Schuster, Jonathan M.^{1,3}; Manzur, Jorge O.¹; Rosenberger, Mario R.^{1,2}; Schvezov, Carlos E.^{1,2}

¹ Programa de Materiales Modelización y Metrología – Instituto de Materiales de Misiones ² Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM - CONICET. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.

³ Instituto Sabato, Universidad Nacional de San Martín - Comisión Nacional de Energía Atómica, Av. Gral. Paz 1499 (1650) San Martín, Buenos Aires Argentina.
E-mail: morenoalejandro@conicet.gov.ar

RESUMEN

En el presente trabajo se propuso un modelo de la evaporación de una gota sésil sobre una superficie sólida inerte. El fenómeno es modelado a través de una ecuación diferencial ordinaria que predice la evolución del ángulo de contacto de la gota durante la fase I del proceso (*pinned mode*), considerando la tasa de evaporación constante en todo el proceso. La ecuación fue resuelta por métodos numéricos de Runge-Kutta de cuarto orden. Se encontró que el modelo se ajusta a los resultados experimentales y puede usarse para la predicción de los tiempos de evaporación o la determinación de algunos parámetros ambientales que condicionan el proceso.

Palabras Clave: Ángulo de contacto; Gota sésil; Evaporación; Modelo Numérico.

INTRODUCCIÓN

Una gota sésil es una gota apoyada sobre la superficie de un sólido, es un sistema formado por tres fases, el sólido sobre el que se deposita la gota, el líquido que forma la gota y su vapor. Estos tres medios forman a su vez tres interfaces: la superficie externa de la gota (interfaz líquido-vapor), la superficie del sólido mojada (interfaz sólido-líquido) y la superficie del sólido sin mojar (interfaz sólido-vapor). La intersección de estas tres interfaces da lugar a una línea conocida como línea de tres fases o línea de contacto. Se define como el ángulo de contacto al ángulo que forma la tangente a la interfaz líquido-vapor con la superficie del sólido en el punto de contacto de las tres fases hacia el lado de la fase líquida, ver Figura 1.^[11]

Idealmente, una gota de líquido sobre una superficie sólida (plana, homogénea, lisa, rígida e isotrópica) debe tener un valor único de ángulo de contacto en equilibrio, cuyo valor está determinado por las tensiones interfaciales entre el líquido y el sólido; el líquido y el vapor; y el sólido y el vapor. La ecuación básica de mojabilidad (ecuación de Young) se expresa como:

$$\cos \theta = \frac{\gamma^{SV} - \gamma^{SL}}{\gamma^{LV}} \quad (1)$$

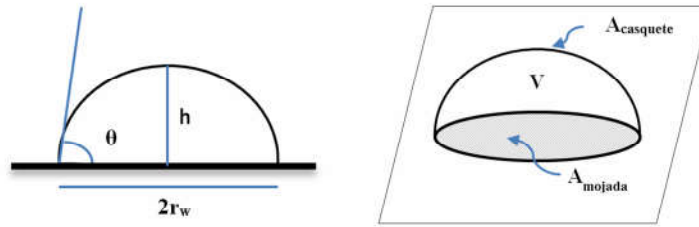


Figura 1. Gota sésil sobre una superficie sólida.

Donde $\gamma^{SV}, \gamma^{SL}, \gamma^{LV}$ son las tensiones interfaciales sólido-vapor, sólido-líquido y líquido-vapor y θ el ángulo de contacto^[11]. Resulta muy difícil determinar el ángulo de contacto en equilibrio utilizando la ecuación (1), y mucho menos su evolución, ya que γ^{SV} y γ^{SL} no son accesibles experimentalmente.

El valor del ángulo de contacto es utilizado en la caracterización superficial de metales ya que define la mojabilidad de dicha superficie por el líquido y en el caso de usar agua permite clasificar al material como hidrófobo o hidrófilo^[9]; también es usado para el cálculo de la energía libre superficial del sólido utilizando modelos matemáticos^[16].

El fenómeno de evaporación en una gota sésil es inevitable incluso cuando la atmósfera se encuentra saturada con vapor, ya que ocurre un proceso de evaporación y condensación en equilibrio dinámico. Se han encontrado pocos estudios relativos al fenómeno y modelado de la evaporación de una gota sésil sobre superficie sólida y en su gran mayoría son realizados sobre polímeros^{[2][3][4][5][6][7][8][10][12][13][15]}. El proceso de evaporación de una gota sésil puede dividirse en dos fases: la fase I (*pinned mode*) donde el área de contacto permanece constante y disminuye el ángulo de contacto y la fase II (*unpinned mode*) donde el área de contacto y ángulo de contacto disminuyen con el tiempo^[14].

En este trabajo se implementa un modelo matemático que predice la evolución del ángulo de contacto con respecto al tiempo durante la fase I de una gota sésil sobre una superficie de acero inoxidable.

METODOLÓGIA

Para el análisis se asume que la gota sésil se ajusta al modelo de casquete esférico durante la Fase I de la evaporación^[14]. En general se utilizan una combinación de parámetros para definir la forma de la gota: el radio de contacto del área mojada (r), la altura de la gota (h) y el ángulo de contacto (θ), ver Figura 1. Para este trabajo se escogen como parámetros del modelo el radio de contacto y el ángulo de contacto.

Es posible determinar el volumen de la gota y el área del casquete esférico en función de los parámetros seleccionados^[12], cuyas ecuaciones se detallan a continuación:

$$V = \frac{\pi r^3}{3} \frac{(2 + \cos \theta)}{(1 + \cos \theta)} \tan \frac{\theta}{2} \quad (2)$$

$$A = \frac{2\pi r^2}{\sin \theta} \tan \frac{\theta}{2} \quad (3)$$

Es posible deducir un modelo numérico que considere el proceso de evaporación como dependiente de la variación del ángulo de contacto respecto al tiempo y considerar el radio de contacto constante. Si se considera la ecuación diferencial que describe la razón de evaporación y la aplicación de la regla de cadena, asumiendo que el radio de contacto es constante en todo el proceso de evaporación, se obtiene:

$$\frac{dV}{dt} = \frac{\partial V}{\partial r} \frac{dr}{dt} + \frac{\partial V}{\partial \theta} \frac{d\theta}{dt} = \frac{\partial V}{\partial \theta} \frac{d\theta}{dt} \quad (4)$$

Luego de la ecuación del volumen se obtiene:

$$\frac{\partial V}{\partial \theta} = \frac{\pi r^3}{(1 + \cos \theta)^2} \quad (5)$$

Si el radio de contacto es constante, la tasa de evaporación de la gota es aproximadamente constante y se considera que se produce por un proceso de difusión de vapor en el aire. En consecuencia, la tasa de evaporación puede calcularse usando la primera ley de Fick y está dada por:

$$\frac{dV}{dt} = -\frac{D}{\rho} \int_S \nabla c \cdot d\vec{A} = -\frac{D}{\rho} \int_S \frac{\partial c}{\partial n} dA \quad (6)$$

Donde D es el coeficiente de difusión del vapor de agua, c es la concentración, ρ la densidad del agua y la integral se realiza sobre la superficie S del casquete esférico. Para evaluar la integral Alsan et al.^[12], propone aproximar el gradiente de concentración en la superficie de la gota utilizando un método de diferencias, que es adoptado en este trabajo:

$$\frac{\partial c}{\partial n} = -\frac{c_\infty - c_{sat}}{r} \sin \theta = -c_{sat} \frac{\phi - 1}{r} \sin \theta \quad (7)$$

Donde ϕ la humedad relativa del ambiente y c_{sat} es la concentración de saturación. Al evaluar la integral (6) se obtiene:

$$\frac{dV}{dt} = \frac{2\pi D r}{\rho} c_{sat} (\phi - 1) \tan \frac{\theta}{2} \quad (8)$$

La ecuación anterior se ha utilizado para los cálculos del modelo implementado por Alsan et al.^[12], sin embargo otros autores han reportado que la transferencia de vapor desde la gota al aire permanece invariable en el tiempo^{[1][14]}. Es posible introducir una simplificación al planteo considerado que la evaporación se produce a una tasa constante para un ángulo de contacto dado. El caso más práctico es considerar el flujo en una gota perfectamente hemisférica, es decir, con un ángulo de contacto de $\theta = 90^\circ$, con lo cual $\tan \frac{\theta}{2} = 1$.

Combinando las ecuaciones (4), (5) y (8) se obtiene la ecuación diferencial ordinaria que se utiliza en este trabajo para predecir la variación del ángulo de contacto con respecto al tiempo en el proceso de evaporación:

$$\frac{d\theta}{dt} = \frac{2DC_{sat}(\phi-1)}{\rho r^2} (1 + \cos \theta)^2 \quad (9)$$

Al especificar un ángulo de contacto inicial θ_0 , la ecuación (9) predice la evolución del ángulo de contacto de la gota conforme avanza el proceso de evaporación.

La evaporación de la gota se asume que se desarrolla en la superficie de la misma en un proceso estacionario. La pérdida de energía latente en el proceso de evaporación se recupera por una transferencia de energía del ambiente con el líquido, permitiendo que la interfaz de la gota evolucione hacia una temperatura estacionaria menor que puede ser estimada a través de las propiedades del ambiente^[1]. Considerando que la conductividad térmica del agua es mucho mayor que la del aire, se puede asumir que la temperatura dentro de la gota es homogénea e igual a la de la interfaz. Para este trabajo se considera el caso límite isotérmico en que la gota, la superficie y el ambiente se encuentran en equilibrio térmico.

$T_s = T_i = T_\infty [K]$	$D [m^2/s]$	$\rho [kg/m^3]$	$C_{sat} [kg/m^3]$	ϕ
298	$0.22 \cdot 10^{-4}$	997.883	$18.88 \cdot 10^{-3}$	0.55

Tabla 1. Valores utilizados para las propiedades físicas del modelo

La ecuación (9) es posible integrarla para obtener una solución exacta dada por la ecuación:

$$\frac{(2+\cos \theta) \sin \theta}{3(1+\cos \theta)^2} = \frac{2D\Delta c}{\rho r^2} t + K \quad (10)$$

Siendo K una constante de integración a determinar en función de las condiciones iniciales. Para resolver el modelo se optó por resolver la ecuación (9) debido a la simplicidad que ofrece la misma frente a la no linealidad de la ecuación (10). Se utilizó el método de Runge–Kutta de cuarto orden implementado en Octave 4.0 que es un software libre con un lenguaje de alto nivel similar al Matlab muy utilizado en análisis numérico. Para la simulación se utilizan los valores de las propiedades físicas indicadas en la Tabla 1 obtenidas de la literatura.

RESULTADOS

Para la simulación del proceso de evaporación de la gota sésil se consideró los resultados reportados en Schuster et al.^[14], quienes midieron el ángulo de contacto y la altura en intervalos de un minuto utilizando agua desionizada depositada sobre acero inoxidable 316 para estudiar el proceso de evaporación.

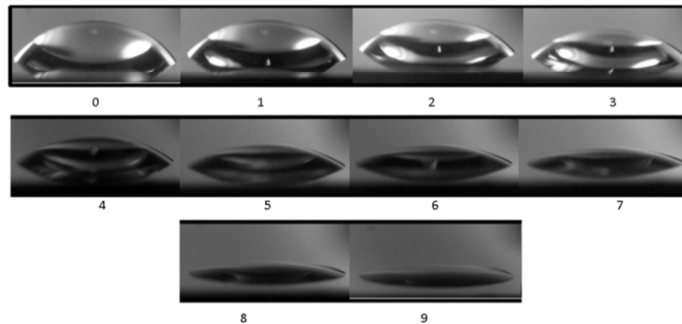


Figura 2. Evolución de la gota sésil en condiciones experimentales durante la fase I. Obsérvese el radio de contacto constante y la variación del ángulo de contacto. Se muestra el tiempo en minutos. Imágenes tomadas en el grupo para el trabajo de la referencia n°15

Se presentan los resultados obtenidos en la simulación comparándolos con los datos del desarrollo experimental de una gota representativa cuyo ángulo de contacto inicial es de 52.59° y un radio de contacto fijo de 1.07 mm (ver Figura 2). Estos datos fueron ingresados como condiciones iniciales del modelo y se calculó la evolución del ángulo de contacto en un intervalo de 9 minutos que comprende la fase I de la evaporación, los cuales arrojan un ajuste hasta los primeros 5 minutos del proceso, con un máximo error relativo de 2.4%, ver Figura 3. Los siguientes 4 minutos la simulación sobrestima el valor del ángulo de contacto con un máximo error relativo de 22%.

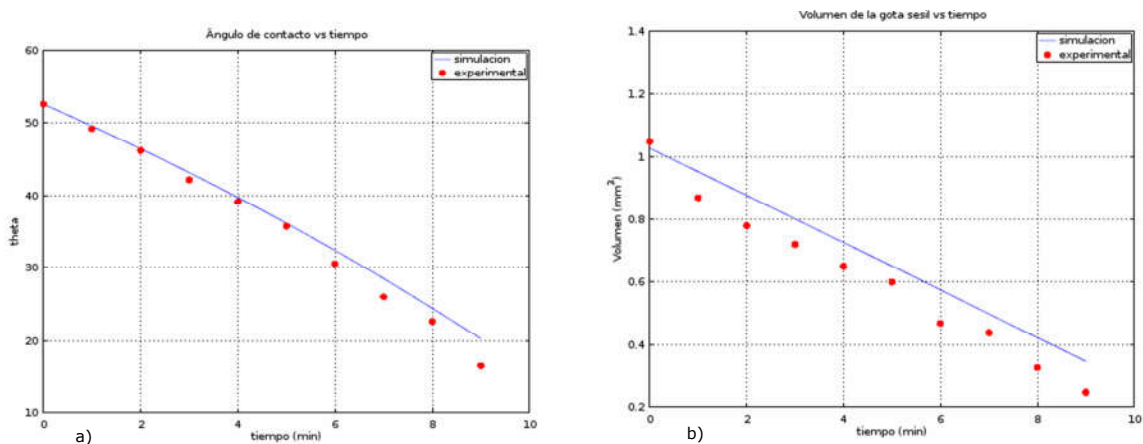


Figura 3. a) Comparación de la evolución ángulo de contacto calculado por el modelo respecto a los valores experimentales. b) Comparación de la evolución del volumen de la gota calculado por el modelo respecto a los valores experimentales.

Se calcularon los valores del volumen utilizando la ecuación (2) a partir de los datos experimentales y los ángulos de contactos predichos por el modelo. Debido a la suposición de una tasa de evaporación constante, el modelo ajusta el comportamiento lineal del volumen respecto al tiempo pero sobrestima los valores experimentales, ver Figura 3b. Los datos experimentales son correlacionados con una caída en promedio de 0.074 ± 0.019 mm^3/min , valor que puede ser estimado a través de la tasa de evaporación simplificada de la ecuación (8), arrojando un valor de -0.075557 mm^3/min , aproximadamente un 2% de error en la estimación.

CONCLUSIONES

Se presentó un modelo numérico de evaporación de una gota sésil sobre una superficie sólida inerte para el caso isotérmico.

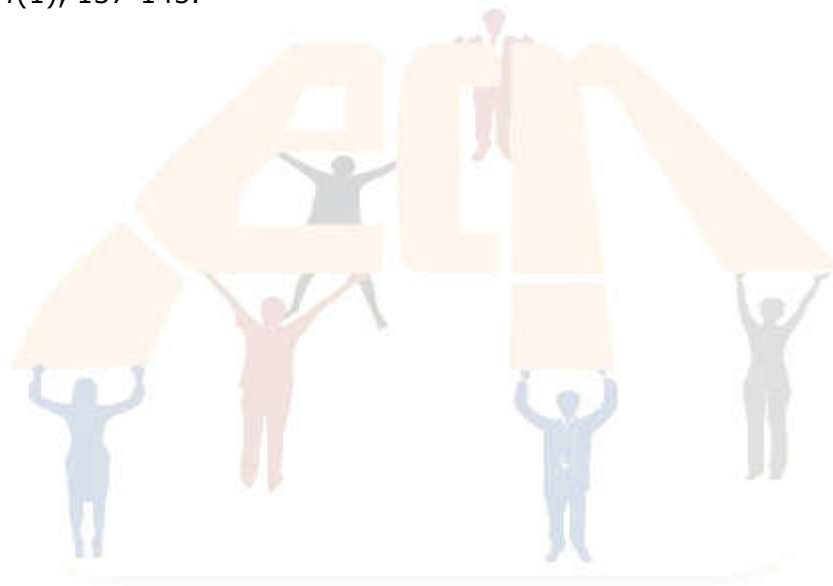
El modelo matemático provee una buena aproximación a los ángulos de contacto de la gota en la fase I de la evaporación durante los primeros minutos pero sobrestima los valores para al final del proceso. Si bien durante todo el proceso de evaporación el modelo sobrestima los datos experimentales, esto podría deberse a la estimación de los parámetros ambientales en condición de experimentación ya que el modelo es muy sensible a la variación de dichos parámetros.

Se encontró un buen ajuste de la tasa de evaporación calculada con el modelo y la que se obtuvo del ajuste lineal de los resultados experimentales. Se observó que los puntos experimentales, excepto el primer valor, apoyan la propuesta de un modelo de variación constante del volumen en función del tiempo, por lo que el modelo puede considerarse de acuerdo con los resultados experimentales.

REFERENCIAS

1. Cazabat, A.M., & Guéna, G. (2010). *Soft Matter*, 6(12), 2591-2612.
2. Erbil, H.Y., & Meric, R.A. (1997). *The Journal of Physical Chemistry B*, 101(35), 6867-6873.
3. Erbil, H.Y., McHale, G., Rowan, S.M., & Newton, M.I. (1999). *Journal of adhesion science and technology*, 13(12), 1375-1391.
4. Erbil, H.Y. (1998). *The Journal of Physical Chemistry B*, 102(46), 9234-9238.
5. Erbil, H.Y., McHale, G., & Newton, M.I. (2002). *Langmuir*, 18(7), 2636-2641.
6. Gatapova, E.Y., Semenov, A.A., Zaitsev, D.V., & Kabov, O.A. (2014). *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 441, 776-785.

7. Gelderblom, H., Marin, A.G., Nair, H., van Houselt, A., Lefferts, L., Snoeijer, J.H., & Lohse, D. (2011). *Physical Review E*, 83(2), 026306.
8. Kim, J.H., Ahn, S.I., Kim, J.H., & Zin, W.C. (2007). *Langmuir*, 23(11), 6163-6169.
9. Lattner, D., & Jennissen, H. P. (2009). *Materialwissenschaft und Werkstofftechnik*, 40(1-2), 108-116.
10. Madrid, M.A., Aguirre Varela, G.G., Castellano, N.E., & Avila, E.E. (2007, June). *ANALES AFA* (Vol. 19, No. 1).
11. Marmur, A. (2006). *Soft Matter*, 2(1), 12-17.
12. Meric, R.A., & Erbil, H.Y. (1998). *Langmuir*, 14(7), 1915-1920.
13. Rowan, S.M., Newton, M.I., & McHale, G. (1995). *The Journal of Physical Chemistry*, 99(35), 13268-13271.
14. Schuster, J.M., Schvezov, C.E. and Rosenberger, M.R. (2014). 14^{to} Congreso Internacional en Ciencia y Tecnología de Metalurgia y Materiales SAM-CONAMET/IBEROMAT. Santa Fe. 978-987-692-043-8.
15. Yu, H.Z., Soolaman, D.M., Rowe, A.W., & Banks, J.T. (2004). *ChemPhysChem*, 5(7), 1035-1038.
16. Zenkiewicz, M. (2007). *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, 24(1), 137-145.



MODELO BIDIMENSIONAL DE INFILTRACIÓN EN MEDIOS POROSOS COMPUESTO POR DOS TIPOS DE SUELOS

Pedrozo, Héctor A.; Rosenberger, Mario R.; Schvezov, Carlos E.

Instituto de Materiales de Misiones (IMaM) CONICET-UNaM. Félix de Azara 1552. (3300)
Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: Pedrozoalejandro91@gmail.com

RESUMEN

La infiltración es el proceso por el cual penetra agua en un medio poroso, está descrita por la ecuación de Richards. El proceso es complejo debido a que las ecuaciones involucradas son fuertemente no lineales y el suelo cambia de composición en el sentido vertical. Por esta razón, es común el uso de métodos numéricos para la construcción de modelos numéricos que resuelven este problema. En este trabajo, se presenta un modelo bidimensional para un medio poroso compuesto por diferentes capas de suelos, y los resultados se validan mediante la comparación con resultados de la literatura.

Palabras Clave: Modelo bidimensional; Modelo en capas; Medios porosos.

INTRODUCCIÓN

El modelo matemático del flujo de agua en medios porosos es un problema importante en la ciencia y tecnología. Esto es debido a que tiene potenciales aplicaciones en la planificación de riego para terrenos agrícolas, corregir la deficiencia nutricional de suelos [1] y la remediación en suelos contaminados [2].

El proceso del movimiento de agua en medios porosos es complejo. Esto es debido a que los flujos de agua son diferentes tanto en el sentido horizontal, como vertical [3]. Además, el suelo no es un medio homogéneo, sino que su composición cambia con la profundidad, es decir tiene diferentes capas, y cada una de ellas presenta propiedades diferentes de flujo.

Debido a que la ecuación que gobierna el proceso y las ecuaciones constitutivas asociadas son fuertemente no lineales, las soluciones analíticas son restringidas y es común la resolución mediante el uso de métodos numéricos [4]. En el presente trabajo se propone un método de diferencias finitas con un esquema explícito, debido a que presentan bajos errores en el balance de masa global y su implementación es relativamente sencilla.

Para realizar el modelo es necesario elegir una variable de estado, la cual represente el contenido de agua en el suelo. Entre estas se destacan la humedad volumétrica, el potencial matricial y el grado de saturación del suelo. El potencial matricial presenta mayores errores en el balance de masa global [5], mientras que la humedad volumétrica presenta ecuaciones constitutivas más complejas, razón por la cual se utiliza el grado de saturación como variable de estado.

El objetivo de este trabajo es presentar un modelo bidimensional para un medio poroso compuesto por diferentes capas de suelos, y validar los perfiles obtenidos mediante la comparación con los resultados de otros autores. De esta forma se obtiene un modelo que tiene aplicación para una gama muy amplia de problemas de flujo de agua en medios porosos.

METODOLÓGIA

El caudal de agua por unidad de área que fluye en un medio poroso no saturado está descrito por la ecuación de Darcy, la cual se muestra en las ecuaciones (1) y (2) para el

caso de las direcciones horizontal y vertical, respectivamente. El grado de saturación se define mediante la ecuación (3).

$$q_x = -K(Se) * \frac{dh}{dx} \quad (1)$$

$$q_z = -K(Se) * \left(\frac{dh}{dz} + 1 \right) \quad (2)$$

$$Se = \frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r} \quad (3)$$

Donde q_x es el caudal en dirección horizontal; q_z es el caudal en dirección vertical; Se es el grado de saturación del suelo; h es el potencial matricial; θ es la humedad del suelo; θ_s es la humedad saturada del suelo; θ_r es la humedad residual del suelo; $K(Se)$ es la conductividad hidráulica del suelo en función del grado de saturación, t es el tiempo; x es la coordenada horizontal; z es la coordenada vertical.

Cuando se realiza un balance de masa para un elemento diferencial, y se utiliza la definición de la ecuación (3), se obtiene la ecuación de Richards, que describe el proceso de infiltración para un medio poroso no saturado. Para el caso de una modelo bidimensional, cuando la coordenada z crece hacia arriba, se obtiene la siguiente ecuación de gobierno (4).

$$(\theta_s - \theta_r) \frac{dSe}{dt} = -\frac{dq_x}{dx} - \frac{dq_z}{dz} \quad (4)$$

Las correlaciones del potencial matricial y la conductividad hidráulica con el grado de saturación se determina a partir de las ecuaciones constitutivas propuestas por Mualem[6] y modificada por van-Genuchten [7].

La ecuación de gobierno (4), se puede aproximar mediante un método de diferencias finitas del tipo explícito, como sigue (5).

$$(\theta_s - \theta_r) \frac{Se_{i,j}^{l+1} - Se_{i,j}^l}{\Delta t} = -\frac{1}{\Delta x} \left(q_{i+\frac{1}{2},j}^l - q_{i-\frac{1}{2},j}^l \right) - \frac{1}{\Delta z} \left(q_{i,j+\frac{1}{2}}^l - q_{i,j-\frac{1}{2}}^l \right) \quad (5)$$

Para calcular los caudales a medio paso entre nodos internos, se discretiza la ecuación de Darcy, obteniéndose las siguientes ecuaciones; (6) para el sentido horizontal y (7) para el sentido vertical.

$$q_{i+\frac{1}{2},j}^l = -K_{i+\frac{1}{2},j}^l \left(\frac{h_{i+1,j}^l - h_{i,j}^l}{\Delta x} \right) \quad (6)$$

$$q_{i,j+\frac{1}{2}}^l = -K_{i,j+\frac{1}{2}}^l \left(\frac{h_{i,j+1}^l - h_{i,j}^l}{\Delta z} + 1 \right) \quad (7)$$

Como se puede observar en las expresiones (6) y (7) la conductividad hidráulica del suelo se tiene que evaluar entre nodos, para esto se aplica una media aritmética, entre las conductividades de los nodos de los extremos, tanto para el sentido vertical como el horizontal. Por otra parte, cuando el cálculo debe hacerse involucrando suelos diferentes, la conductividad hidráulica se determina mediante una media geométrica.

También existen caudales a medio paso en las fronteras del dominio. Estos se determinan a partir de suposiciones para las condiciones en los contornos, las cuales dependen de la aplicación particular del modelo y se indicarán más adelante, según el caso.

RESULTADOS

La herramienta con la cual se programa el modelo matemático es Wolfram Mathematica 9.0. La computadora que se utiliza para ejecutar los programas tiene un procesador Intel® Core™ i7-3770 CPU@3.50GHz y 8 GB de memoria RAM.

Para validar el modelo, se propone una comparación de los resultados obtenidos en un problema de infiltración que se encuentra en la bibliografía [8]. En dicho problema el medio poroso está compuesto por dos tipos diferentes de suelos, uno arenoso y otro arcilloso, con una distribución como de muestra en la Figura 1.

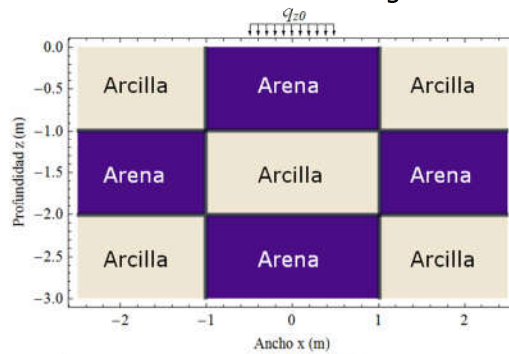


Figura 1: Distribución del dominio, dimensiones y condiciones de contorno

Las variables de la ecuación constitutiva del suelo arenoso son las siguientes: $\theta_s = 0.3658 \text{ m}^3 \text{ de agua} \cdot \text{m}^{-3} \text{ de suelo}$, $\theta_r = 0.0286 \text{ m}^3 \text{ de agua} \cdot \text{m}^{-3} \text{ de suelo}$, $\alpha = 2.80 \text{ m}^{-1}$, $K_s = 6.2616 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $n = 2.239$.

Las variables de la ecuación constitutiva del suelo arcilloso son las siguientes: $\theta_s = 0.4686 \text{ m}^3 \text{ de agua} \cdot \text{m}^{-3} \text{ de suelo}$, $\theta_r = 0.104 \text{ m}^3 \text{ de agua} \cdot \text{m}^{-3} \text{ de suelo}$, $\alpha = 1.04 \text{ m}^{-1}$, $K_s = 1.5162 \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $n = 1.395$.

El tiempo de simulación total es de 12.5 días, se utiliza un paso de tiempo de 50 segundos y pasos espaciales de 0.05 m, tanto en dirección horizontal como vertical.

Se destaca que inicialmente el suelo se encuentra seco, con un potencial matricial igual a -500 m, para ambos suelos. A este valor de potencial matricial, la humedad volumétrica es de 2.86 % para el suelo arenoso y 13.66 % para el suelo arcilloso, la humedad del suelo arenoso es prácticamente su humedad residual, mientras que en el suelo arcilloso la humedad inicial es ligeramente superior a la humedad residual.

En el centro del contorno superior del suelo se impone un caudal por unidad de área de $5 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{día}$ en una sección de un metro de ancho. Además, se considera que no existe transferencia de masa en los demás contornos, es decir se encuentran aislados.

En la Figura 2 se muestra el resultado de la simulación, utilizando la humedad del suelo como variable. En dicha figura, se observa que en la mayor parte del suelo (zonas alejadas del ingreso de agua), la humedad no cambia y mantiene su valor inicial. En cada suelo un valor diferente de humedad pero asociado al mismo valor de potencial matricial. Sin embargo, en el centro a los alrededores de donde ingresa el caudal de agua, se tiene un cambio con respecto a la condición inicial.

El agua que ingresa por la superficie tiene mayor tendencia a avanzar en forma vertical y se tiene que la mayor humedad se encuentra en la interface vertical central entre los suelos. Además, se observa que el caudal de agua se frena en la interface entre los suelos, esto es debido a la menor conductividad hidráulica que tiene el suelo arcilloso. Como resultado, el agua avanza hasta la interface arena-arcilla, donde se frena y se distribuye en mayor medida en forma horizontal.

También se verifica que la humedad máxima que presenta el suelo arcilloso es mayor a la que se tiene en el suelo arenoso, esto es debido a su mayor capacidad de acumulación de agua.

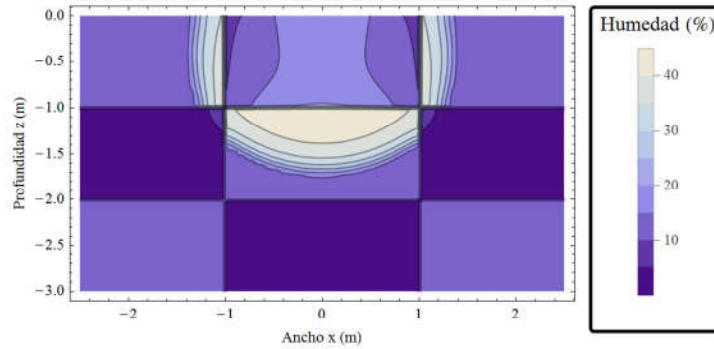


Figura 2: Perfil de humedad del medio poroso

Por otra parte, en la Figura 3, se muestra el perfil de potencial para la misma simulación que se realiza en la Figura 2. En líneas rojas se muestran los resultados de la bibliografía [8] para la misma simulación. Solo se grafican dos contornos debido a que son los únicos que se muestran. Sin embargo, se observan que estos se encuentran prácticamente superpuestos con los que se obtienen por el presente modelo, por lo que se pueden considerar validados los resultados obtenidos en esta simulación.

También, se analiza la consistencia interna del modelo propuesto mediante el balance de masa. Este se obtiene comparando la cantidad de agua que ingresa al medio poroso y el cambio en la humedad de los suelos.

Para las simulaciones hechas, el error en el balance de masa es $1.08 \cdot 10^{-14}$. Debido a la baja magnitud que presenta el error en el balance de masa, se considera que solo se tienen errores de redondeo dentro del programa que ejecuta el algoritmo.

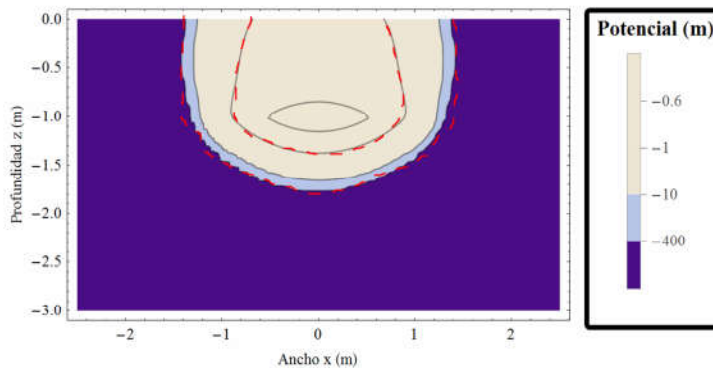


Figura 3: Perfil de potencial del medio poroso

CONCLUSIONES

El modelo matemático propuesto para resolver problemas de infiltración en medios porosos es convergente, y puede aplicarse a suelos arenosos, arcillosos o una combinación de estos. Por otra parte, su aplicación también abarca suelos secos.

Como los resultados que se obtienen son semejantes a los de la bibliografía [8], dicho modelo se considera validado. Además su formulación es más sencilla y los errores en el balance de masa son insignificantes.

Como trabajo futuro, se propone aplicar el presente modelos a estudiar la dinámica del flujo de agua en suelos misioneros.

REFERENCIAS

1. Miranda, J. H. D., Duarte, S. N., Libardi, P. L., &Folegatti, M. V. Simulação do deslocamento de potássioem colunas verticais de solo não-saturado. Engenharia Agrícola, 25(3), p 677-685. 2005.

2. Martinez, J. L., Schvezov C. E. y Rosenberger M. R., Aproximación en diferencias finitas a la ecuación de Richards para transporte de agua en suelos no saturados. *Mecánica Computacional*, Vol XXXII, págs. 2779-2793, 2013.
3. Castañeda McCormick, M. C., Reyes Anaya, H. A., Solución Numérica a la Ecuación de Richards, 2004.
4. Warrick, A. W., Numerical approximations of Darcian flow through unsaturated soil. *WaterResourcesResearch*, 27(6), p 1215-1222. 1991.
5. Romano, N., Brunone, B., & Santini, A., Numerical analysis of one-dimensional unsaturated flow in layered soils. *Advances in Water Resources*, 21(4), p 315-324. 1998.
6. Mualem, Y. A new model for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated porous media. *Water Resour. Res*, 12(3), p 513-522. 1976.
7. Van Genuchten, M. T. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. *Soilsciencesociety of America journal*, 44(5), 892-898. 1980
8. Kirkland, M. R., Hills, R. G., & Wierenga, P. J., Algorithms for solving Richards' equation for variably saturated soils. *WaterResources Research*, 28(8), 2049-2058. 1992.



POTENCIAL DE INTERACCIÓN VAN DER WAALS ENTRE UNA BACTERIA ESFÉRICA UNIFLAGELADA Y UNA SUPERFICIE SÓLIDA EN UN MEDIO ACUOSO

Schuster, Jonathan M.^{1,2}; Schvezov, Carlos E.¹; Rosenberger, Mario R.¹

¹Instituto de Materiales de Misiones (IMAM), Universidad Nacional de Misiones - CONICET, Félix de Azara 1552, Posadas (3300), Misiones, Argentina.

²Instituto Sabato, Universidad Nacional de San Martín - Comisión Nacional de Energía Atómica, Av. Gral. Paz 1499 (1650) San Martín, Buenos Aires Argentina.

E-mail: jschuster@fceqyn.unam.edu.ar

RESUMEN

La adhesión bacteriana sobre una superficie se puede describir como un proceso de dos fases, la fase inicial (reversible) y la fase final (irreversible). La fase reversible es pronto seguida por una unión irreversible a través de factores de adhesión. La fase inicial puede ser interpretada en términos de fuerzas de Lifshitz-van de Waals (VDW) y de fuerzas ácido-base y fuerzas electrostáticas. Los flagelos bacterianos son objetos helicoidales rígidos; para moverse, la bacteria hace girar el flagelo desde su base con un movimiento rotacional rígido. En este trabajo se analizó a través del cálculo de potenciales de interacción VDW en dos modos de interacción, el efecto del flagelo en el proceso de adhesión. Se encontró que el flagelo puede interaccionar con una superficie con una energía de unión comparable a la de la bacteria. Esto está de acuerdo con las hipótesis actuales sobre la función del flagelo en la adhesión bacteriana no solo limitada a la movilidad sino también a desencadenar la adhesión.

Palabras Clave: adhesión bacteriana; flagelo; van der Waals.

INTRODUCCIÓN:

La adhesión bacteriana sobre la superficie de un material es un proceso complejo pero se puede describir como un proceso de dos fases, la fase inicial (reversible) y la fase final (irreversible), este modelo es aceptado por la mayoría de los investigadores [1]. La etapa de adhesión reversible es pronto seguida por una unión física de las células bacterianas a la superficie inerte (adhesión irreversible) a través de factores de adhesión producidos por las bacterias. La multiplicación de estas células adheridas da lugar a la formación de microcolonias y el desarrollo de una biopelícula madura (*biofilm*) [2]. El proceso de adhesión bacteriana está influenciado por muchos factores fisicoquímicos del microorganismo y del sustrato donde los más significativos son la hidrofobicidad y la carga superficial [3,4]. La fase inicial de la adhesión puede ser interpretada en términos de fuerzas Lifshitz-van de Waals (VDW), de fuerzas ácido-base (AB) y fuerzas electrostáticas (EL) [5].

Los flagelos bacterianos son objetos helicoidales rígidos; para moverse, la bacteria hace girar el flagelo desde su base con un movimiento rotacional rígido. Las bacterias uniflageladas, pueden producir la rotación del flagelo en las dos direcciones, esto se traduce en movimiento de avance o retroceso en línea recta según la dirección de rotación. La rotación del flagelo está interrumpida por breves pausas que sirven como mecanismo pasivo para reorientar la dirección aleatoriamente debido al movimiento browniano, esto da como resultado un movimiento al azar en tres dimensiones [6]. Según está reportado en la bibliografía consultada, algunos tipos de bacterias utilizan el flagelo como un sensor mecánico produciendo una interacción no específica con un sustrato desencadenando procesos que llevan a la bacteria a pasar de estado planctónico (libre) a sésil (adherido al

sustrato) [7]. Esta interacción no específica puede entenderse como la fase inicial o reversible de la adhesión bacteriana.

En este trabajo se calcula el potencial de interacción VDW en diferentes modos de interacción entre una bacteria esférica uniflagelada (sistema bacteria-flagelo) con una superficie sólida en un medio acuoso y se analizan las implicancias de los resultados en el fenómeno de adhesión bacteriana. Se desprecian las fuerzas AB y EL.

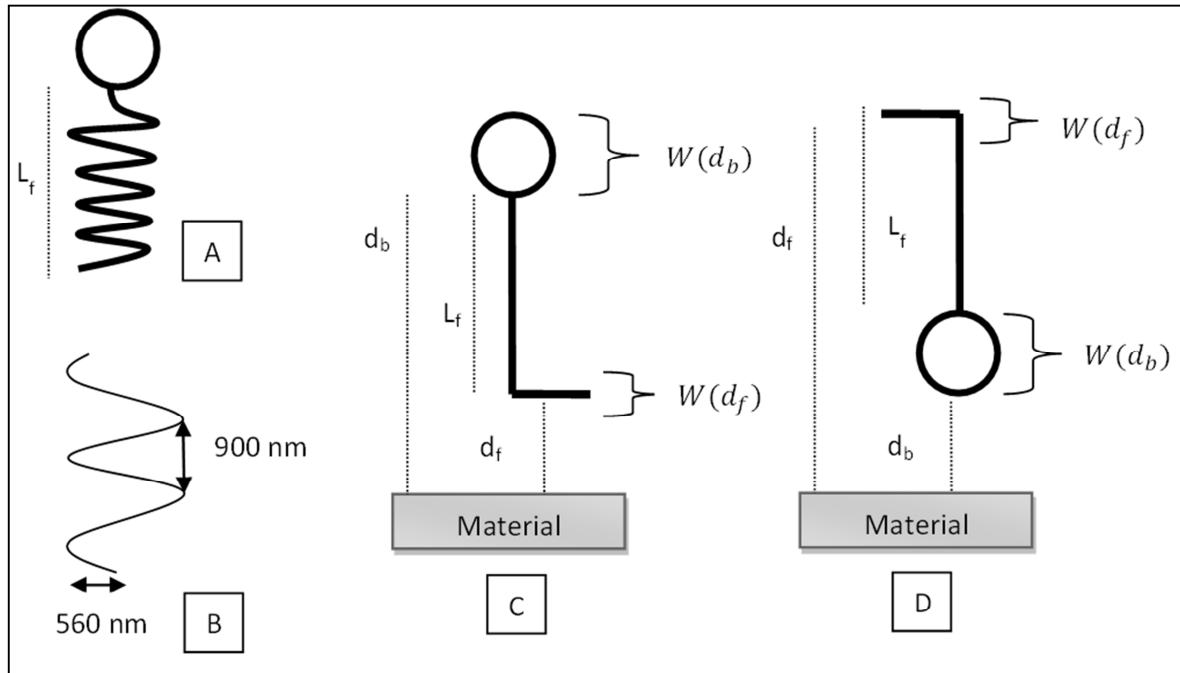


Figura 1. A) Esquema de la bacteria considerada, B) Flagelo en su forma helicoidal y sus parámetros característicos, C) Modo de interacción I, D) Modo de interacción II.

METODOLOGÍA:

Para este estudio se asume que la superficie del material es perfectamente lisa, la bacteria es de forma esférica con un radio (R_b) de 1000 nm y el filamento del flagelo tiene una longitud de 10000 nm y 10 nm de radio (R_f). En su forma helicoidal el tamaño del flagelo (L_f) es de aproximadamente 2500 nm, donde el radio de curvatura es ~ 560 nm y la distancia entre picos es de ~ 900 nm, ver figura 1.B[8]. Se analizan dos modos de interacción material-(bacteria+flagelo): el modo I (ver Figura 1.C) y el modo II (ver Figura 1.D).

Modo de interacción I (MI):

Como una aproximación razonable para evaluar el potencial de interacción VDW del sistema bacteria-flagelo en el MI, se considera que solo la parte del flagelo más apical interactúa con la superficie del material, este segmento de interacción (S_{int}) tiene una longitud de aproximadamente 1000 nm (ver Figura 1). La bacteria se encuentra a una longitud de 2500 nm de este segmento de interacción. El potencial de interacción VDW del sistema será la suma de la energía de interacción de la esfera ($W(d_b)^{bacteria}$) y la energía de interacción del segmento de flagelo considerado ($W(d_f)^{flagelo}$):

$$W(d)^{Total} = W(d_b)^{bacteria} + W(d_f)^{flagelo} \quad (1)$$

Tenemos que:

$$W(d_b)^{bacteria} = -\frac{AR_b}{6d_b} \quad (2)$$

$$W(d_f)^{flagelo} = -\frac{A\sqrt{R_f}}{12\sqrt{2}(d_f)^{3/2}} \times S_{int} \quad (3)$$

donde A es la constante de Hamaker de interacción entre el microorganismo y el material en un medio acuoso, R_b es el radio de la bacteria, d_b es la distancia desde el material a la bacteria, d_f es la distancia del segmento de interacción del flagelo y la superficie, R_f es el radio del flagelo y S_{int} es la longitud del segmento de interacción.

En este modo (MI) de interacción tenemos que:

$$d_b = d_f + L_f \quad (4)$$

donde L_f es la longitud del flagelo en su forma helicoidal.

La ecuación 1 se puede reescribir como:

$$W(d_f)^{Total} = -\frac{AR_b}{6(d_f+L_f)} - \left[\frac{A\sqrt{R_f}}{12\sqrt{2}(d_f)^{3/2}} \times S_{int} \right] \quad (5)$$

Debido a que $L_f = 2500 \text{ nm}$, la energía de interacción debida a la bacteria es despreciable y la energía de interacción del sistema considerado puede expresarse como:

$$W(d_f)^{Total} \cong -\left[\frac{A\sqrt{R_f}}{12\sqrt{2}(d_f)^{3/2}} \times S_{int} \right] \quad (6)$$

Modo de interacción II (MII):

Al igual que en el caso anterior el potencial de interacción VDW del sistema será la suma de la energía de interacción de la esfera y la energía de interacción del segmento de flagelo considerado. Pero en este modo de interacción (MII) se tiene que:

$$d_f = d_b + L_f + R_b \quad (7)$$

por lo tanto el potencial de interacción VDW del sistema será:

$$W(d_b)^{Total} = -\frac{AR_b}{6d_b} - \left[\frac{A\sqrt{R_f}}{12\sqrt{2}(d_b+L_f+R_b)^{3/2}} \times S_{int} \right] \quad (8)$$

Debido a que $L_f + R_b = 4500 \text{ nm}$, la energía de interacción debida a la interacción del flagelo es despreciable y la energía de interacción del sistema considerado puede expresarse como:

$$W(d_b)^{Total} \cong -\frac{AR_b}{6d_b} \quad (9)$$

Se consideró un valor de $4 \times 10^{-20} \text{ J}$ para la constante de Hamaker [5]. Los resultados se expresan en unidades de energía kT (donde k es la constante de Boltzmann y T es la Temperatura) que a una temperatura de 25°C (298 K) es equivalente a $4.11 \times 10^{-21} \text{ J}$.

RESULTADOS:

En el Modo I, la energía de interacción entre el sistema aumenta rápidamente conforme disminuye la distancia (d_f), es decir la energía de interacción se hace más negativa (energía de unión más fuerte). A la distancia de 18 nm el sistema tiene una energía de interacción de -25 kT y a una distancia de 33 nm tiene una energía de interacción de -10 kT. Según D. Leckband & J. Israelachvili [9] una energía de unión de 10 kT tiene una vida media de aproximadamente 1 segundo debido a que tienden a separarse como consecuencia de la energía térmica (movimiento Browniano), cuando la energía de unión supera, en valor absoluto, los 25 kT dicha unión es considerada de larga vida (horas o días inclusive). Por lo tanto, puede considerarse que cuando el sistema interacciona con -25 kT de energía, la bacteria, con certeza, se anclará al material desencadenando procesos que llevan a la bacteria a pasar del estado planctónico (libre) a sésil (adherencia).

En el modo II, la energía de interacción entre el sistema aumenta conforme disminuye la distancia (d_b) pero más lentamente que el modo I. A la distancia de 9 nm el sistema tiene una energía de interacción de -25 kT y a una distancia de 22 nm tiene una energía de interacción de -10 kT, es decir debe acercarse aún más a la superficie para lograr una unión de larga duración. Esta diferencia de distancias (9 nm) para lograr una energía de unión de 25 kT es despreciable teniendo en cuenta que el tamaño total del sistema bacteria-flagelo es de 4500 nm.

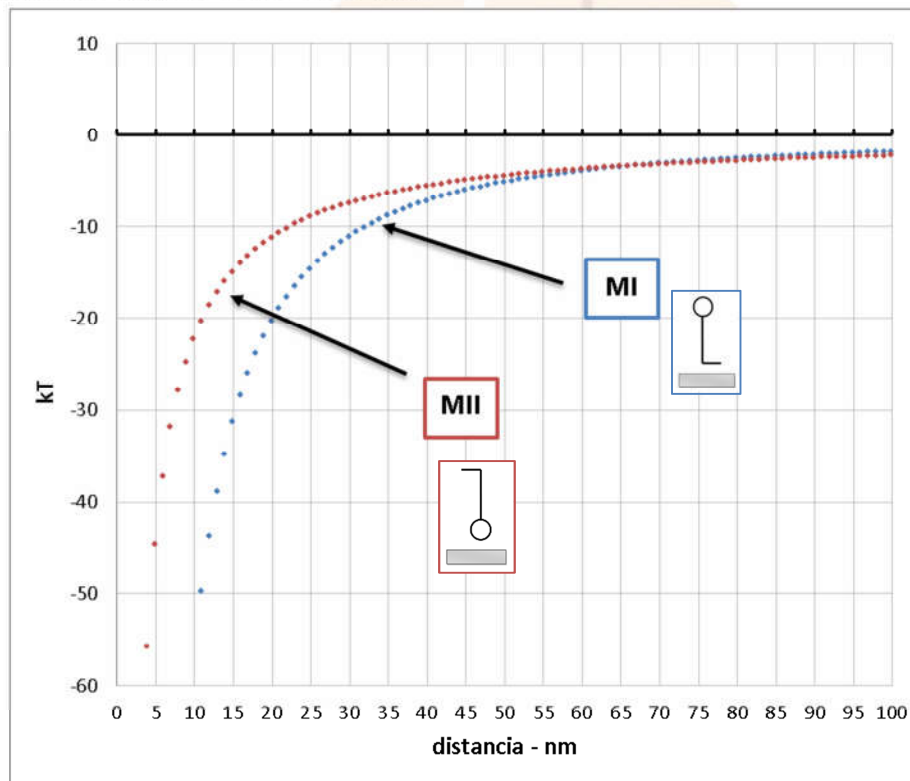


Figura2. Curva de energía de interacción (kT) vs distancia del sistema flagelo-bacteria (nm) en los dos modos de interacción analizados. En el caso del Modo I, los valores de energía de interacción no se calculan para distancia menores a 10 nm.

CONCLUSIONES:

La magnitud de la interacción VDW entre el flagelo y el material es muy similar a la que se da entre la bacteria y el material, a pesar de que el flagelo es mucho más pequeño ($D_f=20$ nm vs $D_b=2000$ nm) esto es debido a que se considera que el flagelo interactúa a

los largo de 1000 nm (S_{int}), esta es a su vez una suposición razonable basada en la geometría helicoidal del flagelo. Por lo tanto, la adhesión del sistema (energía de interacción > 25 kT) puede darse por la interacción material-bacteria o flagelo-bacteria.

Los resultados son compatibles con las hipótesis planteadas actualmente sobre la función del flagelo en la adhesión bacteriana, que no solo se limitaría a proveer movilidad para colonizar nuevas superficies sino que puede actuar como un sensor y detectar la presencia de una superficie (a los 18 nm de distancia su energía de unión es de 25 kT, una unión de largo plazo) y desencadenar el cambio de la bacteria de su modo planctónico a sésil.

REFERENCIAS:

1. An, Y. H., & Friedman, R. J. (1998). *Journal of biomedical materials research*, (43), 338-48.
2. Pereni, C. I., Zhao, Q., Liu, Y., & Abel, E. (2006). *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 48(2), 143-147.
3. Simões, L. C., Simões, M., Oliveira, R., & Vieira, M. J. (2007). *Journal of basic microbiology*, 47(2), 174-183.
4. Gallardo-Moreno, A. M., González-Martín, M. L., Pérez-Giraldo, C., Garduño, E., Bruque, J. M., & Gómez-García, A. C. (2002). *Applied and environmental microbiology*, 68(5), 2610-2613.
5. Sharma, P. K., & Rao, K. H. (2003). *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 29(1), 21-38.
6. Nelson, Philip. *Física Biológica: Energía, Información, Vida*. Barcelona :Reverté, 2005.
7. Harapanahalli, A. K., Younes, J. A., Allan, E., van der Mei, H. C., & Busscher, H. J. (2015). *PLoS Pathogens*, 11(8).
8. Hasegawa, K., Yamashita, I., & Namba, K. (1998). *Biophysical journal*, 74(1), 569-575.
9. Leckband, D., & Israelachvili, J. (2001). *Quarterly reviews of biophysics*, 34(02), 105-267.

DETERMINACIÓN DE LA CONSTANTE DE HAMAKER ENTRE NANOPÉLÍCULAS DE DIOXIDO DE TITANIO

Schuster, Jonathan M.^{1,2}; Vera, María L.¹; Schvezov, Carlos E.¹; Rosenberger, Mario R.¹

¹Instituto de Materiales de Misiones (IMAM), Universidad Nacional de Misiones - CONICET, Félix de Azara 1552, Posadas (3300), Misiones, Argentina.

²Instituto Sabato, Universidad Nacional de San Martín - Comisión Nacional de Energía Atómica, Av. Gral. Paz 1499 (1650) San Martín, Buenos Aires Argentina.

E-mail: jschuster@fceqyn.unam.edu.ar

RESUMEN

Las fuerzas van der Waals (VDW) tienen su origen en las interacciones dipolo-dipolo atómicas y moleculares e intervienen en la interacción entre partículas nanométricas. La constante en el potencial VDW para la interacción en dos cuerpos en un medio fluido o vacío es la constante de Hamaker (A), la cual es una propiedad del sistema (material+medio). La teoría de Lifshitz (1955) permite calcularla a partir de las propiedades dieléctricas u ópticas del material, pero el procedimiento es complejo. También puede determinarse a partir de la tensión superficial del sólido y una constante de proporcionalidad propuesta por Van Oss et al. En este trabajo se calcularon, a partir del método de Van Oss, las constantes de Hamaker en vacío (A_{11}) y en agua (A_{131}) de diferentes nanopelículas de $TiO_2(16)$ sintetizadas por oxidación anódica. Se encontraron valores de A_{11} que van desde 69.1 ± 5.5 hasta 79.2 ± 6.3 zJ, y para A_{131} van desde 3.8 ± 0.3 hasta 6.4 ± 0.5 zJ. Los valores encontrados se comparan con los valores hallados en la bibliografía.

Palabras Clave: Hamaker; Dióxido de Titanio; Nanopelículas, van der Waals

INTRODUCCIÓN:

Las fuerzas van der Waals (VDW) intervienen significativamente en la interacción entre partículas nanométricas en medio acuoso (≤ 1000 nm). La suma de las fuerzas VDW y de los potenciales de interacción electrostática entre pares de partículas constituyen la teoría de estabilidad de coloides DLVO (Derjaguin-Landau-Verwey-Overbeek), si a estas dos fuerzas agregamos las fuerzas ácido-base se tiene la teoría de estabilidad de coloides extendida (XDLVO) [1]. Las fuerzas de VDW tienen su origen en las interacciones dipolo-dipolo atómicas y moleculares.

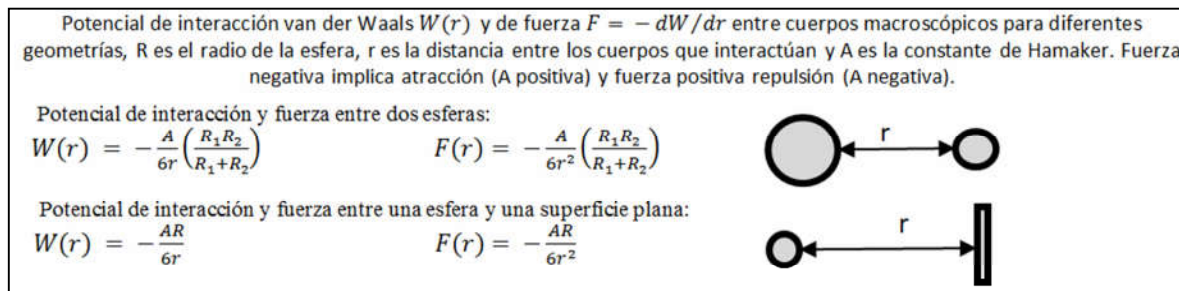


Figura 1. Potenciales de interacción Van der Waals.

Esta fuerza está compuesta por tres componentes: la interacción dipolo permanente-dipolo permanente (fuerza de Keesom), la interacción entre dipolo inducido con dipolo

permanente (fuerza de Debye), y la interacción entre dipolo inducido con dipolo inducido (fuerza de London). La componente dispersiva de London es por lejos la más importante en cuanto a su contribución al potencial VDW[1,2,3]. La constante en el potencial (o fuerza) VDW para la interacción partícula-partícula o partícula-superficie en un medio fluido o vacío es la constante de Hamaker; ésta es una propiedad del sistema (material + medio) y su magnitud refleja la fuerzas de VDW que surgen de la interacción entre los materiales (ver Figura 1)[4].

Material	Voltaje de oxidación(V)	Tratamiento térmico	Líquidos	γ_L	γ_L^{LW}	γ_L^{AB}	γ_L^+	γ_L^-
NT	No	No	A Agua (H ₂ O)	72.8	21.8	51.0	25.5	25.5
V20	20	No						
V40	40	No						
V60	60	No	F Formamida (CH ₃ NO)	58.0	39.0	19.0	2.28	39.6
V70	70	No						
V80	80	No						
V90	90	No						
V100	100	No	D Diiodometano (CH ₂ I ₂)	50.8	50.8	0	0	0
V20-T500	20	1hr 500 °C						
V40-T500	40	1hr 500 °C						
V60-T500	60	1hr 500 °C						
V20-T600	20	1hr 600 °C						
V40-T600	40	1hr 600 °C						
V60-T600	60	1hr 600 °C						
T500	No	1hr 500 °C						
T600	No	1hr 600 °C						
V: voltios hr: horas								

Tabla 1. Nanopelículas sintetizadas y Tensión superficial y sus componentes de los líquidos usados en este trabajo (mJ/m²) (7).

La constante A de Hamaker suele expresarse usando subíndices para describir el sistema. La constante A_{131} describe un sistema formado por el material 1, homogéneo en estado condensado (líquido o sólido) en un determinado medio (material 3), de acuerdo a la teoría de Lifshitz (1955). Esta teoría dice que A puede calcularse a partir de las propiedades dieléctricas u ópticas (índice de refracción) del material en todas las longitudes de onda o frecuencias. Sin embargo, como los datos de los espectros completos son difíciles de obtener para la mayoría de los materiales, y, dado que, existe una proporcionalidad entre A_{11} (material 1 en el vacío o aire) y la componente apolar (γ_i^{LW}) de la tensión superficial de una material; la determinación de la constante de Hamaker a través de la medida de la tensión superficial es mucho más simple y rápida[1], en ese caso se utiliza la ecuación:

$$A_{11} = 24 \pi d_0^2 \gamma_i^{LW} \quad (1)$$

donde el factor de proporcionalidad $24 \pi d_0^2$ es igual a $1.8585 (\pm 0.009 \text{ D.E.}) \times 10^{-18} \text{ m}^2$, con $d_0 = 1.57 \times 10^{-10} \text{ m}$. Esta relación de proporcionalidad fue encontrada por van Oss et al. [2] comparando las constantes de Hamaker obtenidas a partir las propiedades dieléctricas u ópticas (teoría de Lifshitz) y los obtenidos a partir de valores de γ_i^{LW} en diferentes materiales. La variabilidad de la constante de Hamaker estimada por este método es de $\pm 8\%$. La distancia (d_0) se puede considerar como una constante general, que representa la distancia mínima de equilibrio entre dos superficies de fase condensada cuando son atraídos el uno hacia el otro por cualquiera de las tres interacciones no covalentes, es decir, por fuerzas Lifshitz-van der Waals, fuerzas de Lewis ácido-base y fuerzas eléctricas

de doble capa. Esta distancia es el resultado de la repulsión Born, causado por la superposición de las nubes de electrones de las dos superficies [1]. El valor de γ_s^{LW} se determina fácilmente a través de mediciones de ángulo de contacto de diferentes líquidos sobre el material [2].

El objetivo de este trabajo es obtener las constantes de Hamaker (en vacío: A_{11} y en agua: A_{131}) de nanopelículas de TiO_2 sintetizadas por oxidación anódica a través de la proporcionalidad propuesta por Van Oss et al.

METODOLOGÍA:

La síntesis de las nanopelículas de TiO_2 se realizaron mediante oxidaciones en probetas de Ti-6Al-4V de $(1 \times 2) \text{ cm}^2$ y 0,2 cm de espesor. Estas se pulieron hasta obtener una superficie especular (de baja rugosidad). La oxidación anódica se realizó a temperatura ambiente, haciendo circular corriente continua entre el ánodo de Ti-6Al-4V y un cátodo de alambre de Pt, distanciados 5 cm entre sí, sumergidos en un recipiente de vidrio conteniendo una solución 1 M de H_2SO_4 como electrolito. El proceso de oxidación se llevó a cabo a voltaje constante durante 1 min. Se empleó un voltaje diferente por probeta a 20 V, 40 V, 60 V, 70 V, 80 V, 90 V y 100 V. Inmediatamente después de la oxidación, las probetas se lavaron con agua desmineralizada y se secaron con aire caliente. A algunas probetas se le realizó tratamiento térmico a 500 °C o a 600 °C durante 1 h. Se utilizó una rampa de calentamiento de 10 °C/min. El enfriamiento fue lento dentro del horno.

Material	A		F		D		Tensión Superficial		
	\bar{x}	DE	\bar{x}	DE	\bar{x}	DE	γ_s^{LW}	γ_s^{AB}	γ_s
V20	68.5	2.5	44.7	2.4	34.4	0.9	42.31	4.26	46.56
V20T500	60.3	1.2	40.2	1.9	33.8	1.5	42.59	5.49	48.08
V20T600	85.7	2.7	64.0	0.5	55.8	1.8	31.01	2.49	33.50
V40	67.3	2.9	46.7	1.0	38.4	1.1	40.41	4.34	44.75
V40T500	66.7	2.1	46.0	2.1	34.9	1.7	42.09	3.68	45.77
V40T600	71.5	1.5	50.5	4.5	42.4	2.8	38.43	4.01	42.43
V60	67.4	0.3	49.7	1.9	37.3	2.4	40.83	2.63	43.46
V60T500	69.7	2.6	43.8	1.8	42.0	2.7	38.94	6.22	45.16
V60T600	66.3	2.1	46.2	2.2	41.3	1.5	38.97	5.34	44.31
V70	72.7	1.6	54.5	0.9	44.3	0.9	37.36	2.82	40.18
V80	65.3	0.9	45.5	2.5	39.9	2.2	39.68	5.15	44.83
V90	68.7	1.7	44.0	1.4	36.5	1.4	41.31	4.97	46.27
V100	75.2	0.3	44.5	2.6	43.7	1.3	37.69	5.40	43.09
T500	78.6	1.6	59.2	1.9	39.1	2.9	40.08	0.12	40.20
T600	73.5	1.3	53.5	1.7	44.7	2.5	37.16	3.48	40.64
NT	68.7	1.4	49.0	1.8	36.0	0.7	41.57	2.79	44.36
\bar{x} : media aritmética de 5 gotas de 2 μL DE : desvío estándar									

Tabla 2. Ángulo de contacto y su desvío estándar de: agua (A), formamida (F) y diiodometano (D) sobre las nanopelículas de dióxido de titanio (en grados). Tensión superficial de las nanopelículas de TiO_2 (mJ/m^2).

El cálculo de la tensión superficial (y sus componentes) de las superficies de TiO_2 se llevó a cabo a partir de mediciones del ángulo de contacto a través del método de la gota sésil de diferentes líquidos (agua, formamida, diiodometano) sobre el material [5]. Se utilizó el modelo Lifshitz-van der Waals/ácido-base:

$$\gamma_l(1 + \cos \theta) = 2 (\sqrt{\gamma_s^{LW} \gamma_l^{LW}} + \sqrt{\gamma_s^+ \gamma_l^-} + \sqrt{\gamma_s^- \gamma_l^+}) \quad (2)$$

donde θ_i es el ángulo de contacto del líquido, γ_l es la tensión superficial del líquido, γ_s es la tensión superficial del sólido, γ^{LW} la componente apolar Lifshitz van der Waals de la tensión superficial, γ^- la componente básica o donante de electrones y γ^+ la componente ácida o aceptor de electrones de la tensión superficial. Con el fin de determinar los componentes de la tensión superficial del sólido ($\gamma_s^{LW}, \gamma_s^-, \gamma_s^+$), se deben medir los ángulos de contacto de al menos tres líquidos con componentes conocidas de la tensión superficial ($\gamma_l^{LW}, \gamma_l^-, \gamma_l^+$), ver Tabla 1[6].

Para el cálculo de la constante de Hamaker en el vacío (A_{11}) de las superficies de TiO_2 se utiliza la ecuación propuesta por Van Oss y colaboradores ($A_{11} = 24 \pi d_0^2 \gamma_i^{LW}$). La constante de Hamaker del material (1) en agua (3) de las superficies de TiO_2 se obtiene a través de la ecuación:

$$A_{131} = (\sqrt{A_{11}} - \sqrt{A_{33}})^2 \quad (3)$$

donde A_{11} es la constante de Hamaker del material 1 en el vacío y A_{33} es la constante de Hamaker del agua en el vacío (o aire) tiene un valor de 40.5×10^{-20} J.

Material	A_{11} Sistema Nanopelícula-Nanopelícula				A_{131} Sistema Nanopelícula-Agua-Nanopelícula			
	A_{11} (kT)	$\pm 8 \%$	A_{11} (zJ)	$\pm 8 \%$	A_{131} (kT)	$\pm 8 \%$	A_{131} (zJ)	$\pm 8 \%$
V20	19.1	1.5	78.6	6.3	1.5	0.1	6.3	0.5
V20T500	19.3	1.5	79.2	6.3	1.6	0.1	6.4	0.5
V20T600	14.0	1.1	57.6	4.6	0.4	0.0	1.5	0.1
V40	18.3	1.5	75.1	6.0	1.3	0.1	5.3	0.4
V40T500	19.0	1.5	78.2	6.3	1.5	0.1	6.1	0.5
V40T600	17.4	1.4	71.4	5.7	1.1	0.1	4.3	0.3
V60	18.5	1.5	75.9	6.1	1.3	0.1	5.5	0.4
V60T500	17.6	1.4	72.4	5.8	1.1	0.1	4.6	0.4
V60T600	17.6	1.4	72.4	5.8	1.1	0.1	4.6	0.4
V70	16.9	1.4	69.4	5.6	0.9	0.1	3.9	0.3
V80	17.9	1.4	73.7	5.9	1.2	0.1	4.9	0.4
V90	18.7	1.5	76.8	6.1	1.4	0.1	5.7	0.5
V100	17.0	1.4	70.0	5.6	1.0	0.1	4.0	0.3
T500	18.1	1.5	74.5	6.0	1.2	0.1	5.1	0.4
T600	16.8	1.3	69.1	5.5	0.9	0.1	3.8	0.3
NT	18.8	1.5	77.3	6.2	1.4	0.1	5.9	0.5

zJ: 1×10^{-21} J (zeptojoules)
kT: 4.11×10^{-21} J

Tabla 3. Valores calculados para la constante de Hamaker en diferentes sistemas.

RESULTADOS:

En la Tabla 2 se muestran los valores de ángulo de contacto de los líquidos sobre las diferentes superficies de TiO_2 . También, se muestran los valores de la tensión superficial y sus componentes calculados a partir de la ecuación 2.

En la Tabla 3 se muestran los valores calculados de la constante de Hamaker para los diferentes sistemas en unidades de energía zeptojoules ($=1 \times 10^{-21}$ J) y kT ($=4.11 \times 10^{-21}$ J) con la correspondiente variabilidad del método ($\pm 8 \%$). En cuanto al sistema Nanopelícula-Nanopelícula (A_{11}), los valores van desde 69.1 ± 5.5 (T600) hasta 79.2 ± 6.3 zJ

(V20T500) con excepción de V20T600 que tiene un valor de 57.6 ± 4.6 zJ. Mientras que en el Sistema Nanopelícula-Agua-Nanopelícula (A_{131}) los valores van desde 3.8 ± 0.3 (T600) hasta 6.4 ± 0.5 zJ (V20T500) con excepción de V20T600 que tiene un valor de 1.5 ± 0.1 zJ, es decir, los valores de la constante de Hamaker bajan un orden de magnitud en el medio líquido. Los valores encontrados están en concordancia con Leite F. L. et al. [3] quien analizó las constantes de Hamaker de sólidos no conductores (no metales) y líquidos encontrando que los valores de los sistemas A_{11} están típicamente en el rango de 50-100 zJ y los sistemas A_{131} (medio 3: agua) están en general en el rango de 5-10 zJ. Por otro lado los valores reportados de la constante de Hamaker obtenidos mediante propiedades ópticas en la bibliografía para óxido de titanio toman valores de 155 zJ para A_{11} y 61 zJ para A_{131} [8]. Un valor similar, 138 zJ, fue obtenido por calorimetría para A_{11} [9]. Es decir el doble de los valores calculados en este trabajo para A_{11} y un orden de magnitud por arriba para los valores de A_{131} .

CONCLUSIONES:

Todas las nanopelículas sintetizadas tienen valores similares de la constante de Hamaker tanto en el sistema Nanopelícula-Agua-Nanopelícula (media = 5.1 zJ, desvío estándar = 0.9 zJ) como en el sistema Nanopelícula-Nanopelícula (media = 74.3 zJ, desvío estándar = 3.4 zJ), con excepción de la nanopelícula V20T600 que presenta valores menores, 3.6 zJ en A_{131} y 16.6 zJ en A_{11} más bajos que la media de las demás nanopelículas. Se observa que la constante de Hamaker disminuye un orden de magnitud en presencia de un medio acuoso, esto está de acuerdo con la bibliografía revisada [3,8]. Se tienen discrepancias entre el valor calculado en este trabajo y el encontrado en la bibliografía (métodos ópticos y calorimétricos) para el óxido de titanio, esta discrepancia entre métodos teóricos (ej.: Van Oss) y métodos experimentales (ej.: ópticos) se observa también para otros materiales según lo mostrado por Leite F. L. et al. [3]; por ejemplo el sistema Politetrafluoroetileno-Plata: A_{12} experimental = 137 zJ y A_{12} teórico = 83.4 zJ.

REFERENCIAS:

1. Interfacial forces in aqueous media. Carel J. van Oss. Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2006.
2. Van Oss, C. J., Chaudhury, M. K., & Good, R. J. (1988). Chemical Reviews, 88(6), 927-941.
3. Leite, F. L., Bueno, C. C., Da Róz, A. L., Ziemath, E. C., & Oliveira, O. N. (2012). International journal of molecular sciences, 13(10), 12773-12856.
4. Leckband, D., & Israelachvili, J. (2001). Quarterly reviews of biophysics, 34(02), 105-267.
5. Kwok, D. Y. (1999). Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 156(1), 191-200.
6. Schuster, J. M., Schvezov, C. E., & Rosenberger, M. R. (2015). Procedia Materials Science, 8, 742-751.
7. Schuster, J. M., Schvezov, C. E., & Rosenberger, M. R. (2015). Procedia Materials Science, 8, 732-741.
8. Buscall, R. (1993). Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 75, 269-272.
9. Médout-Marère, V. (2000). Journal of colloid and interface science, 228(2), 434-437.



OTROS TEMAS

CONSUMO DE YERBA MATE EN ESTUDIANTES DE NIVEL SECUNDARIO, POSADAS, MISIONES

Leue, Analia F.¹; Martínez, Verónica A.¹; Gimenez, Myrian E.¹; Gonzalez, Gabriela¹;
Naidich, Alfredo A.¹; Jerke, Gladis^{1,2}

¹Universidad de la Cuenca del Plata (Barrufaldi 2364) ²Laboratorio de Microbiología, módulo de farmacia y bioquímica, UnaM (Mariano Moreno 1365).
(3300) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: ucp.nutricion@yahoo.com.ar

Palabras Clave: Yerba Mate, consumo de yerba mate, formas comerciales de yerba mate.
La yerba mate se consume en diferentes formas: en bebidas (mate cebado, tereré, mate cocido); en comidas (helados, tortas, golosinas, chipitas, etc.). Además cada vez se incrementa más la variedad de productos no comestibles fabricados con ella como ser: cremas, perfumes y suplementos dietarios.

El mate cebado es la forma de consumo más difundida de la yerba mate. En Argentina el mate es una tradición, se conoce que se consumen 5.75 kg de yerba mate por persona por año lo que representa a 100 litros de la infusión por consumidor.

Se realizó un estudio descriptivo transversal a través del método de observación y encuesta a 119 alumnos de secundaria entre 13 y 18 años del Instituto Combate de Mbororé de la ciudad de Posadas, Provincia de Misiones, en junio del 2015.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la frecuencia, modo de consumo y el tipo de yerba mate que mayormente eligen. Para evaluar la variación de las respuestas en función de las edades de los encuestados, se dividió en tres rangos de edades, 13-14 años (primer rango), 15-16 años (segundo rango) y 17- 18 años (tercer rango).

En el estudio realizado el 98% de los encuestados refirió que en su hogar se consume yerba mate, entre el 80 y 85 % de los tres rangos de edades estudiadas refiere consumirla a diario, una a dos veces por semana entre 15-20%. En cuanto al modo de consumo los alumnos del primer rango de edades consumen mate caliente, 100%, tereré 74%, mate cocido 57%. El segundo rango mate caliente 94%, tereré 84%, mate cocido 45%, el último rango refieren consumir tereré 91%, mate caliente 90% y 57% mate cocido.

La yerba mate tradicional fue la elección mayoritaria de los alumnos de todas las edades seguidas por, la canchada en un 61% en alumnos de 17-18 y en un 51% en los de 15-16 años, en cambio los encuestados entre 13-14 años después de la tradicional refirieron consumir saquitos en un 38%. Con respecto a los demás tipos de yerba, los adolescentes del primer rango de edades respondieron que utilizan la saborizada en un 21%, la compuesta en un 6%. Los del segundo rango la saborizada en un 39% y la compuesta también en un 6%, los del tercer rango 13% saborizada y ninguno de los encuestados de este rango consume la compuesta.

En función de los resultados obtenidos se concluye que el consumo diario de yerba mate supera el 90%. El tipo de yerba más utilizada es la tradicional, sin embargo se observa el aumento del consumo de la yerba mate canchada en los alumnos de mayor edad, consumidores de terere. Se pudo observar que el consumo de mate caliente es inversamente proporcional a la edad, a medida que aumenta la edad de los alumnos, la elección de la infusión prioritaria cambia a tereré.

EVALUACIÓN DEL CONOCIMIENTO DE PROPIEDADES Y USOS DE LA YERBA MATE EN ESTUDIANTES DE NIVEL SECUNDARIO DE POSADAS, MISIONES

Martinez, Veronica A.¹; Leue, Analia F.¹; Gimenez, Myrian E.¹; Gonzales, Gabriela¹; Naidich, Alfredo A.¹; Jerke, Gladis^{1,2}

1. Universidad de la Cuenca del Plata (Barrufaldi 2364). 2. Laboratorio de Microbiología, Modulo de farmacia y bioquímica (Mariano Moreno 1375)3300 Posadas, Misiones. Argentina.

E-mail: ucp.nutricion@yahoo.com.ar

Palabras Clave: yerba mate, beneficios de yerba mate, usos de yerba mate.

La yerba mate (*Ilexparaguayensis* Saint Hilaire) es un árbol originario de Sud América que crece en una región que abarca la zona limítrofe entre los países de Argentina, Brasil y Paraguay.

Posee variadas propiedades estimulantes, antioxidantes, energizantes, diuréticas, laxantes, fuente de vitaminas y minerales; razón por la cual es ampliamente consumida, principalmente como bebida estimulante (mate cebado, tereré, mate cocido) y en la actualidad se desarrollan nuevos usos comestibles (helados, tortas, golosinas, chipitas, etc) y no comestibles, como en el caso de cremas, perfumes y suplementos dietarios.

Se realizó un estudio descriptivo transversal a través del método de observación y encuesta a 119 alumnos de secundaria entre 13 y 18 años del Instituto Combate de Mbororé de la ciudad de Posadas, provincia de Misiones en Junio del 2015.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el conocimiento acerca de sus propiedades y beneficios, además de los diferentes productos a base de yerba mate que se conocen.

Para evaluar la variación de las respuestas en función de las edades de los encuestados, se dividió en tres rangos de edades, 13-14 años, 15-16 años y 17- 18 años.

Para determinar cuáles son los productos a base de yerba mate que conocen los encuestados se tuvieron en cuenta: alimentos, materiales de construcción, cosméticos, medicamentos, y pinturas. Los alumnos de 13-14 años indicaron principalmente alimentos (55%) y medicamentos (34%), los alumnos de 15-16 refirieron conocer alimentos (35%), cosméticos (29%), medicamentos (24%), los alumnos del último rango no refieren conocer cosméticos ni pinturas hechas con yerba mate, respondieron en un 48% materiales de construcción, 13% medicamentos, alimentos 9%.

Los beneficios nutricionales que atribuyen a la yerba mate los alumnos de 14-15 son estimulante (51%), energizante (49%) y fuente de vitaminas y minerales (43%), los de 15-16 años estimulante y energizante (27%), laxante (20%), fuente de vitaminas y minerales (12%), los alumnos del último rango de edad respondieron antioxidante (83%), laxante (35%), energizante (13%) y ninguno de ellos contestó fuente de vitaminas y minerales.

En función de los resultados obtenidos sobre el conocimiento de los productos a base de yerba mate de los encuestados, se estima que se requiere mayor difusión de los usos de la planta. En relación a los beneficios nutricionales que se conocen de la yerba mate, los estudiantes le otorgaron principalmente propiedades antioxidantes y estimulantes, seguidos de energizante y laxante.

INCIDENCIA DE LAS ACTIVIDADES ANTRÓPICAS EN LA CALIDAD DEL AGUA DEL ARROYO NARANJO: EVALUACIÓN PRELIMINAR

Jejer, Carlos S.; Baumann, Jeannette; Silva, Carla G.; Monzón, Fernando.

Programa Efluentes Industriales y Urbanos
Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Módulo Ingeniería. UNaM. Fernando
"Tulo" Llamosas, Km 7,5. (3304) Miguel Lanús, Misiones. Argentina.
E-mail: cjejer@gmail.com

Palabras Clave: Arroyo Naranjo; Actividad Antrópica; Calidad de agua.

El A. Naranjo es un curso de agua del sur de Misiones, tributario de los arroyos Pindapoy y Garupá, utilizándose este último como fuente de provisión de agua potable para la población de la ciudad homónima. En el tramo comprendido entre sus nacientes y la Ruta Provincial 205, es receptor de las escorrentías superficiales provenientes de la actividad agrícola- ganadera, descargas de efluentes líquidos de una planta de tratamiento de lixiviados de un relleno sanitario y efluentes líquidos provenientes de un establecimiento de engorde a corral de vacunos.

El objetivo de este estudio fue evaluar la incidencia de las actividades antrópicas en la calidad del agua en el tramo superior del A. Naranjo.

La red de monitoreo diseñada para tal fin, constó de tres estaciones, ubicadas respectivamente en la transecta (AA) representativa de las condiciones naturales del A. Naranjo, aguas arriba de las descargas puntuales; transecta (AM) ubicada aguas inmediatamente abajo de las descargas del establecimiento de engorde a corral y antes de las descargas del relleno sanitario y la transecta (aa) ubicada en inmediaciones del puente de la ruta de acceso a Fachinal, representativa de las condiciones aguas abajo de las descargas de los efluentes.

Se monitorearon en el agua, los parámetros pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto (OD), temperatura, demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), serie nitrogenada: nitrógeno de nitratos (N-NO₃), de nitritos (N-NO₂), amoniacal (N-NH₃) y nitrógeno total Kjeldahl (NTK), fósforo total (Pt) y Coliformes, según Standard Methods 1998. En el periodo 2014-2015, la temperatura osciló entre 13°C (julio 2014) y 26°C (diciembre 2014). En el punto AM se registraron los valores máximos de pH (media 7,1) que se corresponde con la descarga de los aportes del establecimiento de engorde a corral. La conductividad eléctrica osciló en un valor medio de 59,2 µs/cm (AA) a 156 µs/cm (AM), para luego disminuir a 121 µs/cm (aa). El OD presentó un patrón estacional disminuyendo sus valores con el aumento de la temperatura. La DBO₅ presentó un aumento en su concentración (máximo 7 mg/L) aguas abajo de la descarga puntual del establecimiento de engorde a corral (AM). La concentración de N-NO₂, N-NH₃, NTK y Pt fue mayor en el punto AM, siendo los valores medios 0,33 mg/L, 1,83 mg/L, 2,35 mg/L y 0,93 mg/L respectivamente; mientras que la concentración máxima de N-NO₃, 2,64 mg/L se obtuvo en el punto (aa), al igual que los valores de coliformes totales y fecales, siendo sus valores medios 124000 y 8900 NMP/100 mL.

Del análisis de las variables fisicoquímicas se pueden distinguir dos patrones, uno espacial, aumento del pH, conductividad, DBO₅, N-NO₂, N-NH₃, NTK y Pt, asociado a la acción antropogénica y por otro lado, un patrón temporal, relacionado con las variaciones estacionales de temperatura y OD. El recuento de coliformes presentó valores máximos aguas abajo de las descargas puntuales de los efluentes.

BIODIVERSIDAD MICOLÓGICA EN YERBA MATE SABORIZADA COMERCIALIZADA EN POSADAS, MISIONES

Jerke, Gladis^{1,2}; Naidich, Alfredo A.¹; Brecky, Andrea¹; Morinigo, Aldana¹; Martínez, Verónica¹

¹Universidad de la Cuenca del Plata. Barrufaldi 2364. ²Laboratorio de Microbiología. Módulo de Bioquímica y Farmacia. U.Na.M. Mariano Moreno 1375, (3300) Posadas, Misiones.

E-mail: ucp.nutricion@yahoo.com.ar

Palabras clave: yerba mate, hongos, micotoxinas.

La yerba mate, de consumo diario habitual en gran parte de la población misionera, ha introducido variantes de comercialización durante los últimos años, tendientes a aumentar el volumen de venta local del producto. La forma comercial que mayor variedad de presentaciones ha desarrollado e introducido al mercado durante los últimos años, es la yerba mate saborizada (YMS), producto en cuya elaboración se incorporan saborizantes.

Es habitual que los alimentos contengan niveles de contaminación microbiana con una biodiversidad propia de su entorno de crecimiento y/o elaboración. En alimentos con baja actividad acuosa toma mayor incidencia la contaminación micológica, representando un riesgo para la inocuidad del producto, si entre los contaminantes se hallaran hongos potencialmente micotoxigénicos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la biodiversidad micológica de YMS, comercializada durante el año 2014 en Posadas, Misiones. Se enfatiza en la evaluación de la incidencia de géneros *Aspergillus* y *Penicillium*, de conocido potencial micotoxigénico.

Se analizaron 23 muestras de yerba mate, saborizadas con miel, café, pomelo, maracuyá, frutos rojos y pera, obtenidas de comercios de la ciudad de Posadas.

Las muestras se sembraron por diseminación en superficie con espátula de Drigalski en medio de Hongos y Levaduras (con cloranfenicol). Se incubaron de 5 a 7 días, realizando el recuento e identificación genérica de la contaminación micológica, empleando claves taxonómicas apropiadas.

Todas las muestras de YMS presentaron contaminación fúngica. Un total de 1902 colonias fúngicas fueron caracterizadas como pertenecientes a 35 géneros diferentes de hongos, con predominio del desarrollo de mohos (98%) en relación al de levaduras (2%). El 77% de los mohos, corresponde al género *Aspergillus*, seguido del 5% de cepas del género *Penicillium* y entre 2 a 3% de los aislamientos correspondieron a los géneros *Paecilomyces*, *Cladosporium* y *Verticillium*.

La presencia de géneros micotoxigénicos, resaltan la importancia de estudios de este tipo en alimentos y/o bebidas de consumo habitual, teniendo en cuenta que las micotoxicosis se desarrollan en forma crónica por la bioacumulación de trazas de toxinas consumidas durante un cierto tiempo.

PASIVIDAD EN SOLUCIÓN DE FOSFATO DE ACEROS INOXIDABLES SOLIDIFICADOS UNIDIRECCIONALMENTE

Burgos, Rodrigo E; Bruera, Florencia A; Ares, Alicia E; Méndez, Claudia M.

UNaM, FCEQyN, Laboratorio de Materiales, Felix de Azara 1554, 3300, Posadas, Misiones,
Argentina

E-mail: rogobur@gmail.com

Palabras clave: acero inoxidable, resistencia a la corrosión, película pasiva.

Los aceros inoxidables son aleaciones resistentes a la corrosión debido a su tendencia a formar películas de óxido protectoras. Muchas investigaciones han informado que la resistencia a la corrosión de los aceros inoxidables depende de la composición, estructura y grosor de la película pasiva. Esta película contiene principalmente óxidos de cromo y óxidos de hierro, y presenta un comportamiento semiconductor.

El objetivo de este trabajo es estudiar las películas pasivas formadas en aceros inoxidables solidificados unidireccionalmente, Fe-18Cr-10Ni-2Mo-0,08C (muestra A), Fe-18Cr-14Ni-8Mo-0,03C (muestra C) y Fe-18Cr-10Ni-8Mo-0,08C (muestra F), y determinar la influencia de la variación de la estructura (equiaxial, columnar y con transición de columnar a equiaxial-TCE) en la resistencia a la corrosión. Para ello se emplean técnicas potenciodinámicas y galvanostáticas, análisis de Mott-Schottky y espectroscopía de impedancia electroquímica, que se llevaron a cabo en solución de Na_2HPO_4 .

Una vez armada la celda, se burbujeó nitrógeno en el seno de la solución electrolítica para remover el oxígeno disuelto. Las probetas preparadas (desbastadas y pulidas) se sometieron a medidas potenciodinámicas, galvanostáticas, y de Mott-Schottky en la celda con tres electrodos, siendo el acero inoxidable el electrodo de trabajo, un electrodo de platino como contraelectrodo y un electrodo de calomel saturado como electrodo de referencia.

En las medidas potenciodinámicas se observa una amplia región de pasividad seguida de un máximo de corriente en la región transpasiva. Analizando probetas de igual composición, por ejemplo "A", las probetas con estructura columnar, TCE y equiaxial presentan diferentes potenciales de corrosión.

En las medidas galvanostáticas se observan dos amesetamientos de potencial que según la literatura pueden deberse a la reducción de CrO_4^- en solución y de Fe_2O_3 .

El análisis de Mott-Schottky indica un comportamiento lineal con una pendiente positiva característica de óxidos semiconductor tipo n. Se observa, además, defectos puntuales, que pueden ser especies metálicas intersticiales o vacancias de oxígeno dentro de la película pasiva.

La microestructura del acero inoxidable tiene influencia sobre la película pasiva que se forma sobre el material. La estructura y la conducción electrónica de las películas pasivas formadas sobre los aceros inoxidables se encuentran influenciadas por la composición de las aleaciones y por la microestructura.

ENSAYOS DE SENSIBILIDAD DE SEMILLAS VEGETALES EXPUESTAS A LOS COMPONENTES SOLUBLES DE LOS GRITS

Baumann, Jeannette; Silva, Carla G.; Monzón, Fernando; Jejer, Carlos S.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Módulo Ingeniería. UNaM. Fernando "Tulo" Llamosas, Km 7,5. (3304) Miguel Lanús, Misiones. Argentina.
E-mail: alicesbaum@gmail.com

Palabras Clave: bioensayos, toxicidad, inhibición radicular, grits, semillas.

En los bioensayos de toxicidad aguda con semillas se evalúan los efectos adversos de una sustancia tóxica en el proceso de germinación y en el desarrollo de las plántulas durante los primeros días de crecimiento. Los efectos que se miden son la inhibición en la germinación y la elongación de la radícula y del hipocótilo.

Los grits son residuos alcalinos que se producen en la etapa de recuperación química del proceso de pulpado kraft, formado mayoritariamente por óxidos de calcio y magnesio. En estudios previos se comprobó la viabilidad de los "grits" en su uso como enmienda de acidez en los suelos misioneros.

El objetivo de este trabajo fue evaluar, mediante bioensayos de toxicidad aguda, la variedad de semilla sensible a los posibles efectos tóxicos de los grits, provenientes de una planta de pulpado kraft sin blanqueo.

Para el ensayo se utilizaron semillas de lechuga (*Lactuca sativa* var. Crispa Grand Rapid TBR), zanahoria (*Daucus carota* var. nantes plus), pepino (*Cucumis sativus*) y repollo (*Brassica oleracea* var. corazón de buey). La prueba consistió en colocar un papel de filtro saturado con 5 mL de las soluciones acuosas de grits en el rango de concentraciones de 0,3 g/L, 0,1 g/L, 0,03 g/L y 0,01 g/L obtenidas a partir de diluciones de la solución madre de concentración 1 g/L, en una placa de Petri y sobre él se depositaron 10 semillas. Las placas se incubaron a una temperatura de 24 ± 2 °C durante 5 días. Las experiencias se realizaron por triplicado. Al finalizar la prueba se determinó la longitud de la radícula en cada una de las plántulas. Se calculó el porcentaje de inhibición relativo de la elongación radicular.

A partir del análisis estadístico de comparación de medias y contraste de rango múltiples, se determinó que las semillas de zanahoria presentaron mayor sensibilidad al compuesto evaluado, con una reducción del 40% en la elongación radicular a una concentración de 1 g/L. El rango estudiado fue de 0,3 a 0,01 g/l de soluciones acuosas de grits. La concentración de 1 g/l es la solución madre de la cual se prepararon las concentraciones del estudio.

ENSAYOS DE TOXICIDAD AGUDA CON DISTINTAS CONCENTRACIONES DE GRITS SOBRE BULBOS DE *ALLIUM CEPA*

Baumann, Jeannette; Silva, Carla G.; Monzón, Fernando; Jejer, Carlos S.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Módulo Ingeniería. UNaM. Fernando "Tulo" Llamosas, Km 7,5. (3304) Miguel Lanús, Misiones. Argentina.
E-mail: alicesbaum@gmail.com

Palabras Clave: toxicidad, grits, *Allium cepa*, inhibición radicular.

En la industria celulósica, en la etapa de caustificación del proceso de recuperación química del pulpado kraft, se genera una cantidad considerable de residuos, denominado grits. Se trata de un residuo alcalino, cuyos componentes mayoritarios son óxidos de calcio y óxidos de magnesio, conteniendo además metales pesados en bajas concentraciones. Debido a sus componentes alcalinos, se planteó la posibilidad de su utilización como enmienda de acidez de suelos rojos misioneros. Por ello, resultó de interés realizar ensayos de toxicidad, bajo condiciones definidas, para determinar los efectos de este residuo sobre un grupo de organismos indicadores, determinando las proporciones de organismos afectados o el grado de efecto en ellos, luego de su exposición al residuo en estudio.

El objetivo del trabajo ha sido evaluar, mediante ensayos con *Allium cepa*, la eventual toxicidad de los componentes solubles del "grits" proveniente de una planta de pulpado Kraft sin blanqueo.

El ensayo consistió en poner en contacto bulbos de cebolla de 2 a 2,5 cm de diámetro, con soluciones acuosas de grits en el rango de concentraciones de 0,3 g/L, 0,1 g/L, 0,03 g/L y 0,01 g/L obtenidas a partir de diluciones de la solución madre de concentración 1 g/L. Se emplearon baterías de 12 tubos de ensayos por cada una de las concentraciones y una batería para el control negativo (agua destilada). Estos bulbos se dejaron en contacto con las respectivas soluciones, cuidando que la zona radicular quede inmersa en el líquido, a una temperatura de 20°C, con luz indirecta y durante 72 hs. Al término de este período se registró la longitud promedio de las raíces. Se calculó el promedio para cada concentración con diez réplicas descartándose los dos valores extremos. Se cuantificó el porcentaje de inhibición relativo en la elongación radicular de los bulbos de cebolla, calculadas a partir del promedio de elongación para cada dilución respecto del promedio de elongación del control negativo.

Se comprobó, al analizar la gráfica de porcentaje de inhibición relativo, que a la concentración de 0,3 mg/L, se produjo una reducción del 50% en la elongación radicular.

Se concluyó que la cebolla presentó un efecto de inhibición radicular asociado a los componentes solubles del grits.

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE β -1,4- ENDOXILANASA EN MEDIO DE CULTIVO SUPLEMENTADO CON BAGAZO

Barchuk, Mónica L.; Coll Cepurbeda, Pedro A.; Fonseca, María I.; Villalba Laura L.; Zapata, Pedro D.

Laboratorio de Biotecnología Molecular-Instituto de Biotecnología Molecular Dra. Maria Ebe Reca (InBioMis). Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN).
Universidad Nacional de Misiones (UNaM). Ruta Nacional 12 Km 7 ½. Miguel Lanús.
E-mail: lucre_barchuk@hotmail.com

Palabras Clave: endoxilanasas, hidrólisis, *Trichoderma sp.*, bagazo

La biomasa lignocelulósica es la principal fuente de azúcares para la producción de bioetanol. Actualmente se buscan fuentes alternativas como ser los residuos de la agricultura y de la industria forestal, a fin de disminuir el costo de producción de este combustible y la acumulación de estos materiales. En este sentido de la molienda y extracción del jugo de la caña de azúcar resulta un residuo fibroso, conocido como 'bagazo', que se convierte en una opción para la producción de este tipo de tecnologías amigables con el medioambiente. Una de las etapas para la producción de etanol a partir de bagazo requiere de la hidrólisis del hemicelulosa que se da gracias a la acción de un complejo enzimático dentro de las que se destaca la β -1,4- endoxilanasas y a pesar de que en la naturaleza existen numerosos microorganismos que producen altos niveles de esta enzima, los costos para su aplicación a escala industrial son muy elevados.

Por esto el grupo de trabajo se plantea seleccionar cepas de *Trichoderma sp.* nativas de la provincia de Misiones promisorias para la producción de β -1,4- endoxilanasas en medio de cultivo suplementado con bagazo de caña de azúcar como fuente de carbono alternativa al xilano.

Para ello se evaluaron 3 concentraciones de bagazo (5, 10 y 15 g/L) en medio Mandels, se tomaron muestras cada 72 horas y se determinó la actividad xilanolítica por medio de la técnica del DNS y se cuantificó azúcares reductores en espectrofotómetro a 540 nm. Para la detección de isoenzimas se realizaron geles de poliacrilamida no desnaturalizantes al 7,5% (p/v) se sembraron 8000 U/L en cada carril y reveló la actividad enzimática después de una incubación con buffer acetato de sodio 50mM pH 4,8 a 50°C por una hora con rojo Congo 0,1% (p/v) y se lavó posteriormente con NaCl 0,1M hasta la aparición de las bandas.

Como resultado se obtuvo que dos cepas mostraron igual actividad ($P < 0,05$) en el medio suplementado con bagazo a los ensayos con xilano. Estas fueron POS8 con 30313 U/L con dos isoenzimas y POS1 con 21999 U/L con una enzima.

La aplicación de endoxilanasas en el proceso de hidrólisis enzimática para la obtención de bioetanol es posible si se logra disminuir el costo de producción a gran escala de esta enzima. Esto se logra seleccionando microorganismos que sean eficientes en la secreción de esta hidrolasa y en medios económicamente rentables. En este trabajo se evaluó la actividad enzimática en medios de cultivos suplementados con bagazo, uno de los residuos proveniente de la agricultura más abundante del mundo, como fuente de carbono, lográndose en dos cepas (POS1 y POS8) niveles de actividad enzimática iguales a los niveles obtenidos en medios suplementados con xilano, sustrato ampliamente difundido pero muy costoso y de difícil acceso, por lo que su aplicación no es económicamente viable. Los niveles de actividad detectada en el medio suplementado con bagazo para POS1 se debe a la presencia de una sola isoenzima a diferencia de POS8 donde la actividad enzimática se le atribuye a la presencia de dos isoenzimas. Todo lo expuesto demuestra que es posible implementar bagazo como fuente de carbono alternativa para lograr niveles importantes de endoxilanasas secretadas por *Trichoderma sp.* para su aplicación en tecnología eco-amigables.

MICROGRAFÍA DE DROGAS O ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL, SU IMPORTANCIA EN LA DETECCIÓN DE ADULTERACIONES O FALSIFICACIONES

Yajía, Marta E.; Rodríguez, Manuela E.; Altamirano, Carlos G.; González, Naiké L.; Semczuk Rosaura.; Sosa E. Ramona E.; Rebatta, José L.; Florentín, Alejandro P.; Sandoval Fernández, María de los Ángeles.

Laboratorio de Farmacobotánica "Dr. Aníbal G. Amat". Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN) UNaM. Félix de Azara 1552 (CP 3300) Posadas, Misiones, Argentina.

E-mail: marta@fceqyn.unam.edu.ar

Palabras clave: micrografía, adulteraciones, cangorosa, orégano, yerba mate.

La micrografía constituye un riguroso método de análisis aplicable, sobre todo, a productos vegetales. Las descripciones de las estructuras de los vegetales son generalmente consideradas "autoridad" y deben ser la primera fuente de caracterización microscópica, que constituye el patrón de comparación con las muestras a analizar (contra la cual se compara una muestra). Las técnicas micrográficas resultan así, de suma utilidad en la determinación de la calidad de un alimento o droga de origen vegetal, permitiendo establecer rápidamente la existencia o no de una adulteración total o parcial o bien de una sustitución. Así también, la caracterización microscópica es considerada uno de los primeros ensayos de identificación requerido para dar cumplimiento a los requerimientos establecidos en las farmacopeas. Para estos estudios son necesarios buen manejo de las técnicas histológicas, como así también de conocimientos sobre histología, anatomía y taxonomía vegetal. Los estudios que se presentan fueron realizados en el Laboratorio de Farmacobotánica de la FCEQyN-UNaM y constituyen los resultados de los análisis realizados en el marco del Proyecto 16Q516 SECyT (CIDeT), en Servicios a Terceros (SEVyT) y conjuntamente con el laboratorio de Alimentos y Bromatología de la Municipalidad de Posadas. El objetivo de esta presentación es resaltar la importancia de la micrografía como herramienta para la obtención de estructuras anatómicas de valor diagnóstico en muestras recolectadas de origen conocido, fragmentos enteros o pulverizados presentados como materia prima o producto manufacturado y evidenciar posibles adulteraciones y/o sustituciones.

Se aplicaron las técnicas del muestreo, examen al microscopio estereoscópico, en los casos correspondientes a la separación de mezclas, técnicas de disgregado suave y fuerte, empleo de reactivos: disociantes, diafanizantes, colorantes, raspado, transcortes y doble coloración y reacciones histoquímicas. Los caracteres micrográficos diferenciales observados fueron principalmente tipos celulares de valor diagnóstico del tejido epidérmico, como los tipos de tricomas y los de los tejidos de sostén como las esclereidas, diversos tipos de cristales y de granos de almidón, combinados con la disposición de los tejidos según se destacan en los transcortes en los casos que fueron necesarios. Las especies estudiadas fueron: 1.- *Maytenus ilicifolia* Mart. Ex. Rissek. (Celastraceae) "cangorosa", y su adulterante *Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C. Burger, Lanj. Et. Wess. Boer. (Moraceae) "ñandipá" utilizado en medicina popular contra el colesterol (posee látex tóxico). 2.- Adulteración del producto comercial como: *Origanum vulgare* L. (Lamiaceae) con *Olea europea* L. (Oleaceae). 3.- Adulteración de *Ilex paraguariensis* St. Hil. (Aquifoliaceae) "Yerba Mate" con *Mangifera indica* L. (Anacardiaceae) "Mango", y 4.- Análisis de Yerba Mate Compuesta (Muestra comercial). Los resultados son expuestos mediante microfotografías comparativas de los tipos celulares de valor diagnóstico. Se estima, por lo tanto que la utilización de técnicas analíticas tradicionales de la farmacobotánica clásica, como las empleadas en estos estudios presentan o reafirman las innegables ventajas de las actividades vinculadas tanto en la caracterización como en el control de calidad de drogas de origen vegetal.

EVALUACIÓN DE LA TOXICIDAD AGUDA CON *EISENIA FOETIDA* DE UN RESIDUO DE LA INDUSTRIA DE CELULOSA KRAFT UTILIZADO COMO ENMIENDA DE ACIDEZ

Monzón, Fernando; Baumann, Jeannette; Silva, Carla G.; Jejer, Carlos S.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Módulo Ingeniería. UNaM. Fernando "Tulo" Llamosas, Km 7,5. (3304) Miguel Lanús, Misiones. Argentina.
E-mail: fernandomartinmonzon@gmail.com

Palabras Clave: toxicidad, *Eisenia foetida*, celulosa kraft, enmienda acidez.

La provincia de Misiones se caracteriza por poseer suelos evolucionados ácidos, el uso de enmiendas para corregir la acidez es una necesidad. Habitualmente se usa dolomita, una alternativa viable puede ser el uso de un residuo sólido de la industria de celulosa kraft, denominado grits, compuesto mayoritariamente por óxidos de calcio y magnesio. Los bioensayos son complementarios a los resultados de los análisis físico-químicos y representan una herramienta importante para establecer un criterio biológico que puede ayudar a descubrir posibles efectos sinérgicos.

El objetivo del trabajo ha sido evaluar la potencial toxicidad producida por la aplicación del residuo denominado grits, proveniente de una planta celulósica sin blanqueo, como corrector de los niveles de pH en suelos ácidos de la provincia de Misiones, utilizando como organismos de prueba *Eisenia foetida*

Las muestras de suelos ácidos se separaron en dos grupos, uno de control y el restante mezclado con grits a una dosis de 5 tn/ha para lograr el valor de pH deseado. Las muestras de suelo luego de adicionado el grits, fueron incubadas durante un mes para permitir el intercambio iónico entre el suelo y el material de corrección. Una vez concluida la etapa de incubación, se colocó aproximadamente 750 g de muestra en bandejas de plástico, incorporándose a ellas 10 lombrices pesadas y seleccionadas, que cumplieran con las condiciones establecidas en los estándares (0,3 gr y cliteliadas) y se las almacenaron a temperatura ($22 \pm 2^\circ\text{C}$) y luz constante siguiendo la técnica OECD 207, durante 14 días, empleándose cuatro réplicas por tratamiento. Se realizó el recuento de individuos vivos a los 7 y 14 días y finalmente se registró el peso de las mismas. Se realizó una comparación del efecto del tratamiento sobre el peso de los organismos, utilizando ANOVA simple.

No se observó mortalidad de los organismos al término de las pruebas. Se observó en la prueba de comparación de medias que no existen evidencias estadísticamente significativas de diferencias en el peso, entre el control y el suelo corregido, con un nivel de confianza del 95%.

Se concluyó que la aplicación del residuo sólido grits como corrector del valor de pH de suelos ácidos de la provincia de Misiones, no presentaría riesgos de toxicidad aguda a la concentración utilizada en campo de 5 tn/ha.

ENSAYO DE EVASIÓN CON LOMBRICES EN MUESTRAS DE SUELO TRATADOS CON DISTINTAS CONCENTRACIONES DE GRITS

Monzón, Fernando; Baumann, Jeannette; Silva, Carla G.; Jejer, Carlos S.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Módulo Ingeniería. UNaM. Fernando "Tulo" Llamosas, Km 7,5. (3304) Miguel Lanús, Misiones. Argentina.
E-mail: fernandomartinmonzon@gmail.com

Palabras Clave: ensayo de evasión, lombriz, grits, CE_{50} .

Las poblaciones de lombrices son sensibles a contaminantes orgánicos, metales pesados y plaguicidas que pueden afectar sus tejidos, son comunes a ambientes en donde se provee humedad y adecuada temperatura. El contacto directo con suelos y sedimentos contaminados ocasiona un daño dérmico o la absorción de tóxicos por la piel, lo cual puede provocar su muerte. Su susceptibilidad a los compuestos químicos la convierte en un buen indicador de suelos inhabitables.

El objetivo del trabajo fue determinar la Concentración Efectiva Media (CE_{50}) a la cual se observa un comportamiento evasivo en la población de lombrices, en muestras de suelo cuyo pH ha sido corregido mediante aplicación del residuo proveniente de una industria celulósica de pasta sin blanqueo denominado grits.

Se realizaron dos experiencias. Una inicial para verificar la respuesta ante la aplicación del grits a la concentración de trabajo en el campo (2,1 gr de *grits*/kg de suelo), mediante el cálculo del valor Nr (Net response). Un valor de Nr > 60% indica un uso limitado del suelo como hábitat funcional. Posteriormente se procedió a la realización de un ensayo exploratorio para la estimación del valor EC_{50} , es decir la concentración a la cual se observa un comportamiento evasivo del 50% de los organismos, mediante la utilización del Análisis Probit. Para dicho cálculo se determinó la fracción del número de lombrices que evadieron cada tratamiento, sobre el total de organismos empleados. Se evaluaron dosis incubadas durante un mes, de 0, 2, 20, 100, 200 y 400 g de *grits* por kilogramo de suelo. Posteriormente fueron dispuestas en recipientes cilíndricos divididos en seis cámaras separadas radialmente, comunicadas entre si y con una cámara central. Siguiendo con la metodología propuesta por Norma ISO 17.512-1, se pesaron 100 g de suelo corregido e incubado y un blanco por cada compartimiento disponible, colocándose en el contenedor de manera alternada, se agregó un volumen de agua destilada correspondiente al 60% de la humedad de campo (174 mL). Posteriormente se depositaron 10/12 lombrices, con un peso de $0,47 \pm 0,11$ mg, en la cámara central. Para evitar que las mismas escapen de los recipientes y controlar la humedad durante el ensayo, se los cubrió con un film de polietileno. Se realizaron cuatro réplicas. Los contenedores fueron colocados en una incubadora con control de temperatura ($20 \pm 2^{\circ}C$) y luz constante. Al cabo de las 48 horas el suelo y los organismos de cada cámara fueron retirados para registrar el número de lombrices y el peso de las mismas.

Al analizar el valor de Nr en el ensayo con suelo tratado se observó que es inferior al del suelo sin tratamiento, por lo tanto no existiría comportamiento de evasión hacia el mismo, a la concentración evaluada. De los resultados correspondientes al Análisis Probit se observó que el valor correspondiente a EC_{50} es de 93,6 gr de *grits* por Kg de suelo.

El nivel estimado de EC_{50} para la aplicación del compuesto *grits* en suelo correspondería a una dosis 40 veces superior a la utilizada en campo. El valor de Nr estaría indicando la viabilidad del suelo corregido como hábitat natural para los organismos.

ENSAYO DE UN METODO DE EXTRACCION Y SEPARACIÓN DE AFLATOXINAS EN YERBA MATE (*ILEX PARAGUARIENSIS*)

Jerke, Gladis; Melnik, Sandra B. ; Horianski, Marta A.

Laboratorio de Microbiología. Módulo de Bioquímica y Farmacia. Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. UNAM. Mariano Moreno 1375 (3300). Posadas, Misiones, Argentina.

E-mail: micro.inmuno@yahoo.com.ar

Palabras Clave: aflatoxinas, yerba mate, método oficial BF, columnas de inmunoafinidad.

Las aflatoxinas son producidas por hongos del género *Aspergillus* de la sección *Flavi*. Son metabolitos fúngicos, altamente tóxicos con potencial cancerígeno muy elevado y una vez que la toxina fue formada, persiste en los alimentos elaborados, debido a que es resistente a procesos tales como fermentación y tostado. En yerba mate elaborada se observó elevada incidencia de *Aspergillus* con demostrada capacidad biosintética de aflatoxinas y ocratoxinas "in vitro". Estas micotoxinas han sido clasificadas por la IARC como toxinas naturales clase A y B, respectivamente. Si bien se han comunicado y validado numerosos métodos con base cromatográfica e inmunológica para la detección de aflatoxinas en diversos sustratos, hasta el presente, no se han reportado métodos de detección oficialmente validados de micotoxinas en yerba mate. En ensayos anteriores se empleó el método oficial BF (Best Food: AOAC Official method 970.45), para evaluar la capacidad de extracción del método en la recuperación de aflatoxinas de yerba mate contaminada artificialmente, pudiendo observarse que los pigmentos propios del sustrato solaparon la detección de la toxina.

En el presente trabajo, se investigó la aplicabilidad del método oficial BF con ligeras modificaciones, para la extracción y posterior detección por cromatografía en capa delgada (TLC) de aflatoxinas, en muestras de yerba mate contaminadas artificialmente.

Se utilizaron muestras comerciales de yerba mate elaborada contaminadas artificialmente con 100 ppb de estándar de la toxina. Como control positivo se emplearon muestras de arroz contaminadas de la misma manera. La extracción de la toxina se realizó por el método oficial BF. El extracto fue concentrado y purificado empleando columnas de inmunoafinidad (Easi-extract aflatoxin RP70N de R-Biopharm Rhone Ltd), siendo estas las modificaciones introducidas al método BF. La detección de las aflatoxinas se logró mediante la visualización de fluorescencia azul característica, en cromatoplasmas de sílica gel, bajo luz UV a 365 nm. Se realizó una semi cuantificación determinando el porcentaje de recuperación de Aflatoxina, por comparación visual con concentraciones conocidas de estándar de la toxina.

Los porcentajes de recuperación fueron del 30 ± 5.70 % y 35 ± 3.15 % en muestras de yerba mate y arroz respectivamente. Podemos observar que mediante las modificaciones introducidas al método BF empleando columnas de inmunoafinidad para la concentración y purificación de las toxinas, se logró recuperar y detectar la toxina mediante TLC. No obstante, consideramos que es conveniente ensayar otros métodos de extracción y purificación a fin de lograr mejorar el porcentaje de recuperación en la búsqueda de un método apropiado.

TOLERANCE RESPONSES TOWARDS DIFFERENT CONCENTRATIONS OF POLYCHLORINATED BIPHENYLS OF LIGNINOLYTIC FUNGI NATIVE FROM MISIONES, ARGENTINA

Sadañoski, Marcela A.¹; Alvarenga Adriana E.¹; Fonseca, María I.¹; Zapata, Pedro D.¹; Levin, Laura N.²; Villalba, Laura L.¹

¹Laboratorio de Biotecnología Molecular, Instituto de Biotecnología Misiones, Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales, UNaM, Ruta 12 Km 7,5 – Campus Universitario UNaM – 3304. Posadas, Misiones, Argentina.

²Micología Experimental, Dpto. de Biodiversidad y Biología Experimental, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, 1428, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

E-mail: sadanoskimarcela@gmail.com

Palabras clave: polychlorinated biphenyls, white rot fungi, bioremediation.

Polychlorinated biphenyls (PCBs) belong to the persistent organic pollutants group because of their environmental recalcitrance and ecotoxicity. Although their production was banned a long time ago, they still persist in the environment causing a serious environmental problem. Ligninolytic fungi, with their extracellular, low-substrate specificity enzymes, represent a promising alternative for the biodegradation of PCBs.

The present study aims to compare the tolerance rate and the extracellular laccase activity at different concentrations of PCBs of white rot fungi native from Misiones Province (Argentina) with potential use in the bioremediation of contaminated sites.

The fungal strains were tested for their growth rate in solid media containing PCB in transformer oil. *Phanerochaete chrysosporium* BKM-F 1767 and *Ceriporiopsis subvermispora* FP 90031, strains with recognized ligninolytic ability, were used for comparison purposes. The solid medium contained sugarcane bagasse as carbon source, supplemented with mineral salts (KH₂PO₄, MgSO₄, CaCl₂, FeSO₄, CuSO₄ and ZnSO₄) to induce ligninolytic enzymes secretion. The mean radial growth rate was determined by measuring the diameter of the expanding colonies and it was calculated the tolerance rate of every strain in triplicate. Extracellular laccase activity was determined with 2,6-dimethoxyphenol in same solid media at the end of the experiment.

Tolerance rates registered at 4 ppm of PCB with the thirty strains assayed demonstrated that this concentration was not toxic for most of the cultures. Strains that showed no sensitivity towards the pollutant at this concentration were selected for further assays with 10 and 20 ppm of PCB. The grow rate slightly decreased with increasing pollutant concentration. *Irpex lacteus* BAFC 1171 and *Pleurotus sajor caju* registered the highest level of tolerance. *I. lacteus* BAFC 1171 and *P. sajor caju* secreted laccase with and without PCB and this activity increased in plates of *I. lacteus* BAFC 1171 with 4 ppm of PCB. On the basis of the results obtained up to now, the selected strains showed potential for their use in the bioremediation of PCBs contaminated sites and will be subject of new investigations.

APLICABILIDAD DE UN MÉTODO DE BASE INMUNOLÓGICA EN LA RECUPERACIÓN DE AFLATOXINAS EN YERBA MATE (*ILEX PARAGUARIENSIS*)

Horianski Marta A.; Melnik Sandra B.; Jerke Gladis

Laboratorio de Microbiología. Módulo de Bioquímica y Farmacia. Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. UNAM. Mariano Moreno 1375 (3300). Posadas, Misiones, Argentina.

E-mail: micro.inmuno@yahoo.com.ar

Palabras Clave: aflatoxinas, yerba mate, extracción, columnas de inmunoafinidad.

Las materias primas alimenticias y los alimentos elaborados están expuestos a la contaminación por hongos toxigénicos y la consecuente formación de micotoxinas. Se observó que los mohos del género *Aspergillus* son los contaminantes más frecuentemente aislados en la yerba mate elaborada con demostrada capacidad biosintética de aflatoxinas "in vitro". Las aflatoxinas son un grupo de metabolitos secundarios hepatocarcinógenos pertenecientes a la familia de las difurano-cumarinas, producidas por hongos del género *Aspergillus* de la sección *Flavi*. Es muy importante detectar su presencia en alimentos dado que por su termoestabilidad no son eliminadas durante los procesos de elaboración. Si bien, se han comunicado y validado métodos con base cromatográfica e inmunológica para la detección de aflatoxinas en diversos sustratos, hasta el presente, no se han reportado métodos de detección oficialmente validados de micotoxinas en yerba mate. En ensayos anteriores se empleó el Método 110. "Determinación de Aflatoxinas. Método I", FA-USP (Farmacopea Argentina-United State Pharmacopea), para evaluar la capacidad de extracción del método en la recuperación de aflatoxinas de yerba mate contaminada artificialmente, sin lograr su detección.

El objetivo de este trabajo fue investigar la aplicabilidad método 110 (FA/USP), ligeramente modificado, para la extracción de aflatoxinas en muestras de yerba mate contaminadas artificialmente.

Se emplearon muestras comerciales de yerba mate elaborada y muestras de arroz (como control positivo) contaminadas artificialmente con 100 ppb de estándar de la toxina. La extracción de la toxina se realizó por el método 110 (FA/USP), con ligeras modificaciones, empleando columnas de inmunoafinidad (Easi-extract aflatoxin RP70N de R-Biopharm Rhone Ltd) y detección por cromatografía en capa delgada (TLC). Se sembraron los extractos de cada muestra evaluada y concentraciones conocidas de estándar de aflatoxina, realizando una semicuantificación mediante la comparación visual de la fluorescencia emitida bajo luz UV a 365 nm y confirmación de las manchas con ácido sulfúrico al 40 %.

Los porcentajes de recuperación fueron del $40 \pm 4,8$ % y $60 \pm 2,9$ % en muestras de yerba mate y arroz respectivamente. Se observó que mediante las modificaciones introducidas al método 110 (FA/USP) se logró recuperar la toxina y su detección mediante TLC. No obstante, consideramos apropiado continuar realizando ensayos para la optimización del método a fin mejorar el porcentaje de recuperación de la toxina.

A NEW TECHNIQUE IMPROVE THE PIG CLONING EFFICIENCY PRODUCING LOW LEVELS OF APOPTOTIC CELLS AND BETTER EMBRYO QUALITY

Buemo, Carla P^{1,2,3}; Gambini, Andres^{1,2}; Moro, Lucia N^{1,2}; Hiriart, María I^{1,2}; Fernández y Martín, Rafael^{1,2}; Collas, Phillipe⁴ y Salamone, Daniel F^{1,2}

¹. Laboratory of Animal Biotechnology, Faculty of Agriculture, University of Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

². National Institute of Scientific and Technological Research, Buenos Aires, Argentina.

³. Research Group Applied Genetics (GIGA), Subtropical Biology Institute (IBS), CONICET, the National University of Misiones (UNAM), Jujuy 1745N3300NFK, Posadas-Misiones (Argentina), TE: +54 3764 40967 4

⁴. Department of Molecular Medicine, Institute of Basic Medical Sciences, Faculty of Medicine, University of Oslo, and Norwegian Center for Stem Cell Research, Oslo, Norway.
E-mail: carlabuemo@hotmail.com

RESUMEN

In this study, we analyzed the effects of the cloned embryo aggregation on in vitro embryo development and embryo quality by measuring blastocyst size and cell number, DNA fragmentation levels and the expression of genes associated with pluripotency, apoptosis, trophoblast markers and Our results showed that aggregation of three embryos (3x) increased blastocyst formation rate and blastocyst size of cloned pig embryos. DNA fragmentation levels in 3x aggregated cloned blastocysts were significantly decreased compared to 1x blastocysts. Levels of Oct4, Klf4, Igf2, Bax and Dnmt1 transcripts were significantly higher in aggregated embryos, whereas Nanog levels were not affected. Transcripts of Cdx2 and Bcl-xl were essentially non-detectable. Our study suggests that embryo aggregation may be beneficial for cloned embryo development and embryo quality.

Palabras Clave: somatic cell nuclear transfer, embryo aggregation, reprogramming.

INTRODUCCIÓN

Mammalian cloning by somatic cell nuclear transfer has an enormous potential in biotechnology, in agriculture and biomedicine. Somatic cell nuclear transfer (SCNT) is one of the most powerful tools used to study events that occur during reprogramming and cellular differentiation [1],[2]. Successful cloning using mammalian somatic cell indicates that epigenetic modifications in the differentiated nucleus can be remodeled to a totipotent state [1]. Embryo aggregation consists of placing more than one zona free embryos in the same well; some of the reported benefits in mammals are: improvement in embryo development [3] by increasing the density of cells in the inner cell mass [4], blastocyst diameter [5], reduction in apoptosis [6], normalization of gene expression [7] and in some cases, it has also improved *in vivo* embryo development and early pregnancy rates [5]. As a single clone may have epigenetic defects [7], embryo aggregation could compensate the reprogramming deficiencies through the interactions between blastomeres or by paracrine pathways [3].

During normal embryogenesis occurs a type of programmed cell death called apoptosis, it helps in the removal of cells with chromosomal abnormalities or inappropriate developmental potentials. It has been considered one of the most important parameters for evaluation of embryo health and regulated embryo cell numbers; the TUNEL assay (terminal deoxynucleotidyltransferase-mediated dUTP nick-end labelling) has been used for detection of apoptosis process in mammalian embryos [8].

Epigenetic mechanisms have shown to critically influence embryonic development through the control of gene expression and chromatin packaging [9] Porcine embryos display several differences in their expression profile of pluripotency markers compared to human or mouse [10]. This may suggest that different mechanisms are involved in the regulation of pluripotency which require further investigation.

To improve the efficiency of porcine cloning, it is necessary to produce high-quality cloned blastocyst. We hypothesized that embryo aggregation could improve the developmental competence and quality of cloned pig embryos. To this aim, we studied the embryo development rates, the total number of cells per blastocyst, the embryo size, the DNA fragmentation levels by TUNEL assay and the expression of genes associated with pluripotency, apoptosis, trophoblast markers and methylation enzymes in aggregated and non-aggregated cloned embryos.

METODOLOGÍA

Cumulus-oocyte complexes were recovered from slaughterhouse ovaries by follicular aspiration. Maturation was performed in TCM medium for 42 to 48h at 39°C and 5% CO₂. After denudation by treatment with hyaluronidase, mature oocytes were stripped of the zona pellucida using a protease and then enucleated by micromanipulation; staining was performed with Hoëchst 33342 to observe metaphase II. Ooplasm was placed in phytohemagglutinin to permit different membranes to adhere between each other; the ooplasm membrane was adhered to a porcine fetal fibroblast from an in vitro culture. Adhered membranes of the donor cell nucleus and enucleated oocyte cytoplasm were electrofused through the use of an electric pulse (80V for 30µs). All reconstituted embryos (RE) were electrically activated using an electroporator in activation medium (0.3M mannitol, 1.0mM CaCl₂, 0.1mM MgCl₂, and 0.01% PVA) by a DC pulse of 1.2kVcm⁻¹ for 80µs. Then, the oocytes were incubated in 2mM 6-DMAP for 3h. In vitro culture of free ZP embryos was achieved in a system of well of wells in 100µL of medium, placing 3 activated oocytes per microwell (aggregation embryo), whereas the control group was cultivated with equal drops without microwells. Embryos were cultivated at 39°C in 5% O₂, 5% CO₂ for 7 days in SOF medium with a supplement of 10% fetal bovine serum on the fifth day. Two experimental groups were used, control group (not added 1x) and 3 reconstructed embryos per microwell (3x). At Day 7, resulting blastocysts were classified according to their morphology and diameter some of them were fixed in 4% paraformaldehyde and used for TUNEL assay according to the manufacturer's instruction (Promega TUNEL Kit)

RNA was isolated using the RNeasy micro kit (Qiagen) according to the manufacturer's instruction. After that, RT PCR was performed in 20ul of final volume. Quantitative PCR was applied using SYBR according to the manufacturer's instructions with MyiQ Single Color Real Time PCR detection System by BIO RAD cyler. Quantification of all gene transcripts was performed by real-time reverse transcription polymerase chain reaction (PCR) using *β-Actin* as an internal standard.

RESULTADOS

In vitro embryo development records are shown in **Table 1**. We observed that cleavage rates per ZFREs were significantly higher in 3x aggregated cloned embryos than in the control group 1x, 92.17% vs 73.05% respectively, $p < 0.0001$. However, blastocyst rate per ZFRE did not differ between groups. On the other hand, blastocyst rates per embryo (considering each well as an embryo) in the 3x group (37.39%) was more than three times that of the control group (11.38%) ($p < 0.0001$). Zona free cloned embryo aggregation improved blastocyst rates, and did not involve the use of additional oocytes to obtain more embryos.

Table 1: Effects of clone porcine embryo aggregation on *in vitro* embryo development until day 7

Experimental groups	No. ZFREs*	No. Embryos (wells)	No. cleaved ZFREs (%)	No. blastocyst	% of blastocyst per ZFREs	% of blastocyst per embryo (well)
1x	167	167	122 (73.05) ^a	19	11.38 ^a	11.38 ^a
3x	345	115	318 (92.17) ^b	43	12.46 ^a	37.39 ^b
Total	512	282	440 (85.94)	62	12.11	21.99

*ZFREs: Zona Free Reconstructed Embryos

(a, b) Values from the same method with different superscripts in a column are significantly different ($p < 0.05$, Fisher's exact test)

Aggregated 3x cloned embryos were bigger than 1x non aggregated cloned embryos and these differences were statistically significant ($p < 0.011$). Experimental group 1x had a higher proportion (75%) of small sized embryos, and no blastocyst measured more than 300 μ m. Conversely, 75% of cloned pig aggregated blastocysts (experimental group 3x) were of medium and large sizes ($p < 0.0001$). Cell numbers of day 7 cloned blastocysts were different among groups. The aggregated embryos had more cells than the non aggregated embryos. The average number of cells in 1x group was between 27-64 cells and in the 3x group between 26-108 cells (**Figure 1**). The 3x group embryos had lower apoptotic index cells than the control group 1x (4.18% vs 13.18%) ($p < 0.05$). Results are shown in **Figures 2-3**.

In order to evaluate the effect of cloned embryo aggregation on cellular reprogramming, we measured the amount of mRNA of the pluripotency *Oct4*, *Klf4* and *Nanog*; two

Figure 1: Blastocyst number of cells at day 7 of embryo culture. Values with different superscripts in a column are significantly different ($p < 0.05$, Fisher's exact test).

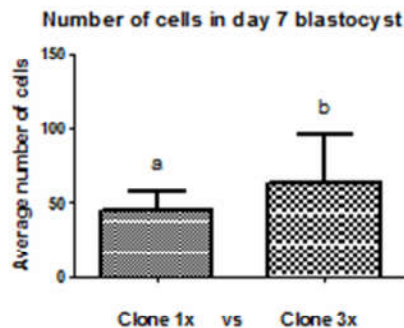
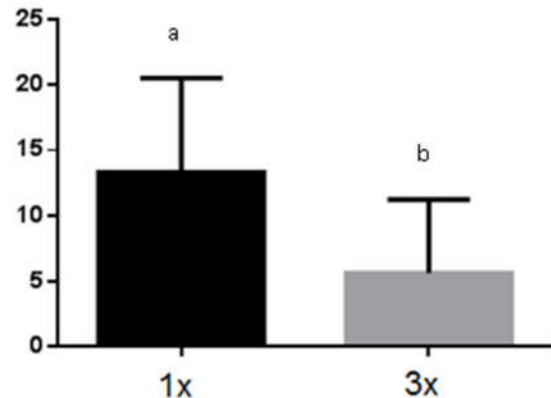
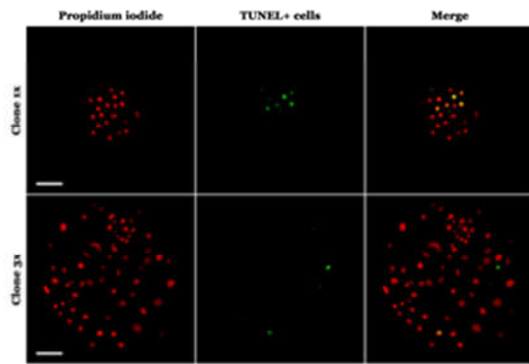


Figure 2: Index of apoptosis of aggregated and non-aggregated pig cloned blastocyst. Values with different superscripts in a row are significantly different (T-Student test $p < 0.05$) (a, b).



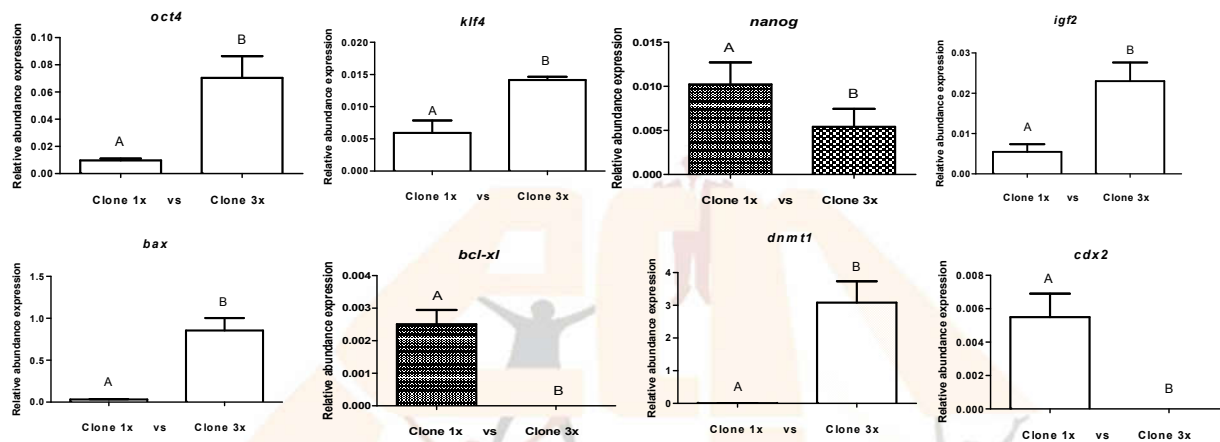
differentiation related markers *Cdx2* and *Igf2*; two apoptosis markers *Bcl-xl* and *Bax* and finally *Dnmt1*, a key modulator of DNA methylation We observed a significant statistical increase in the relative expression of

Figure 3: Photomicrographs of day 7 blastocyst 1x and 3x porcine cloned embryo expression of TUNEL + (40x zoom). The size bar indicates 50µm.



Oct4, *Klf4*, *Igf2*, *Bax* and *Dnmt1* genes. On the other hand, the *Nanog* expression was not affected by embryo aggregation, whereas the relative amount of mRNA of *Cdx2* and *Bcl-xl* genes were not detected in the 3x aggregate group in 40 cycles of the qPCR. Results of gene expression are shown in **Figure 4**.

Figure 4: Relative transcript abundance of *Oct4*, *Klf4*, *Nanog*, *Igf2*, *Cdx2*, *Dnmt1*, *Bcl-xl*, and *Bax* genes in pig day 7 blastocysts generated by SCNT. All genes were normalized with *β-Actin* gene. (A,B) different letters are significantly different within each gene expression (T-Student test $p < 0.05$)



We observed positive effects of embryo aggregation. This situation could be due to a) an epigenetic compensation to enhance the correct reprogramming, some of the blastomeres could bring some epigenetic defect and the addition of three structures from the same cell line but with different epigenetic could repair the damage; b) an increase in embryo cell numbers at day 0 of their development, carrying a larger embryonic volume in the microwell system, this situation would help the embryos to float less and to compact more easily, or c) a microenvironment generated by the interaction of beneficial and paracrine factors liberated by the aggregate embryo could increase rates of embryonic development; or d) a combination of all those situations.

Based on results from the TUNEL assays, apoptotic cell indices were statistically lower in the 3x aggregated group compared with non-aggregated group. Embryo aggregation at day 0 increased embryo quality not only by increasing blastocyst diameters and initial number of cells during early embryo development but also by reducing the amounts of cells with fragmented DNA.

Unexpectedly, the relative expression of apoptotic related genes in the 3x experimental group is not necessary correlated with the observations obtained with the TUNEL assay. *Bcl-xl*, an anti apoptotic associated gene in cloned pig aggregated embryos was extremely low and could not be detected in 40 cycles of RT-qPCR and *Bax* (pro apoptotic associated gene) expression was significantly increased. However, recent results indicate that many untranslated mRNAs are assembled into related messenger ribonucleoproteins and could accumulate in specific cytoplasmic foci, referred as "P bodies" that can be either degraded or return to translation [11,12]. In aggregate embryos we saw increased numbers of cells and decreased protein translation showing less apoptosis in larger embryos. Mechanisms of this nature might be occurring within embryos due to the fact that aggregated embryos had lower DNA fragmentation, a marker of a late event in apoptosis

As previously mentioned, pluripotent related gene expression plays a critical role during cellular reprogramming and affects subsequent embryonic development [13]. We find higher expression of *Oct4*, *Klf4*, *Igf2* and extremely low expression of *Cdx2* that could not be detected in 3x aggregates embryos. Interestingly, in our study *Nanog* expression did not change in either groups. Previous studies showed that the expression levels of *Nanog* were downregulated in cloned bovine blastocysts compared with their IVF counterparts [14,15].

Finally, *Dnmt1* codifies a family of proteins termed DNA (cytosine-5) methyl-transferases; it catalyzes the production and modulates the dynamics of mammalian patterns of global genomic DNA methylation [16]. Our results could involve redirection of methylase *Dnmt1* in de novo methylation, involving reorganization of maternal methylation.

CONCLUSIÓN

In conclusion, the data presented in this research indicate that the incomplete reprogramming of cloned embryos can be improved after aggregation procedures as a results of a combination of three different epigenetic patterns, demonstrated by an increase in developmental potential, size of embryo, number of cells, lower apoptosis index and higher expression of pluripotency genes in resultant aggregate cloned blastocysts.

BIBLIOGRAFÍA

1. Tamada H, Kikyo N (2004) Nuclear reprogramming in mammalian somatic cell nuclear cloning. *Cytogenet GenomeRes* 105:285–291.
2. Prather RS (2007) Nuclear remodeling and nuclear reprogramming for making transgenic pigs by nuclear transfer. *AdvExp Med Biol*.591:1-13. Review.
3. Boiani M, Eckardt S, Leu NA, Scholer HR, McLaughlin KJ (2003) Pluripotency deficit in clones overcome by clone-clone aggregation: epigenetic complementation? *EMBO J* 22: 5304–5312.
4. Misica-Turner PM, Oback FC, Eichenlaub M, Wells DN, Oback B (2007) Aggregating embryonic but not somatic nuclear transfer embryos increases cloning efficiency in cattle. *BiolReprod* 76: 268–278.
5. Gambini A, Jarazo J, Olivera R, Salamone DF (2012) Equine cloning: *in vitro* and *in vivo* development of aggregated embryos. *BiolReprod*. 87:15 1–9.
6. Siriboon C, Tu CF, Kere M, Liu MS, Chang HJ, et al. (2014) Production of viable cloned miniature pigs by aggregation of handmade cloned embryos at the 4-cell stage. *ReprodFertil Dev* 26: 395–406.
7. Zhou W, Xiang T, Walker S, Abruzzese RV, Hwang E, Farrar V, Findeisen B, Sadeghieh S, Arenivas F, Chen SH, Polejaeva I (2008) Aggregation of bovine cloned embryos at the four-cell stage stimulated gene expression and in vitro embryo development. *MolReprod Dev*. 75(8):1281-9.
8. Hardy K (1997) Cell death in the mammalian blastocyst. *Mol Hum Reprod* 3: 919–925.
9. Jones PL, Wolffe AP (1999) Relationships between chromatin organization and DNA methylation in determining gene expression. *Semin Cancer Biol*. 9(5):339-47.
10. Gao Y, Jammes H, Rasmussen MA, Oestrup O, Beaujean N, Hall V, Hyttel P (2011) Epigenetic regulation of gene expression in porcine epiblast, hypoblast, trophectoderm and epiblast-derived neural progenitor cells. *Epigenetics* 6(9):1149-61.
11. Meyer S, Temme C, and Wahle E (2004) Messenger RNA turnover in eukaryotes: pathways and enzymes. *Crit. Rev. Biochem. Mol. Biol.* 39, 197–216.
12. Parker R, Sheth U (2007) P Bodies and the Control of mRNA Translation and Degradation. *Molecular Cell* 25(5):635-46. Review.
13. Eckardt S, McLaughlin KJ (2004) Interpretation of reprogramming to predict the success of somatic cell cloning. *AnimReprodSci*. 82-83:97-108. Review.

14. BeyhanZ, Forsberg EJ, Eilertsen KJ, Kent-First M and First NL (2007) Gene expression in bovine nuclear transfer embryos in relation to donor cell efficiency in producing live offspring. *Mol Reprod. Dev.* 74: 18–27.
15. Aston KI, Li GP, Hicks BA, Sessions BR, Davis AP, Rickords LF, Stevens JR, White KL (2010) Abnormal levels of transcript abundance of developmentally important genes in various stages of preimplantation bovine somatic cell nuclear transfer embryos. *CellReprogram* 12: 23–32.
16. Bestor TH (2000) The DNA methyltransferases of mammals. *Hum Mol Genet.* (16):2395-402. Review.



DISEÑO Y FABRICACIÓN DE UNA MÁQUINA DE DESGASTE BALL-ON-FLAT MEDIANTE TECNOLOGÍA DE ADICIÓN 3D

Rebak, Edwin A.; Yasnikowski, Mathias E.; Rodriguez, Carlos M.; Gonzalez, Facundo E.; Tarnowski, Gabriel A.

Facultad de Ingeniería. UNaM. Juan Manuel de Rosas 325. (3360) Oberá, Misiones. Argentina.

E-mail: edwinrebak@gmail.com

RESUMEN

En el presente trabajo se expondrán las etapas para el desarrollo de una máquina de ensayo de desgaste tipo ball-on-flat. Se recurrió al método de manufactura aditiva de impresión 3D para fabricar algunos de los componentes estructurales que la constituyen, debido a las ventajas que el mismo otorga. Se detallan los aspectos ingenieriles asociados, así como también los inconvenientes que se presentaron, junto a los criterios que justifican las decisiones tomadas para mitigarlos.

Palabras clave: manufactura aditiva, impresión 3D, contacto mecánico.

INTRODUCCIÓN

Generalmente, se utilizó el mecanizado por arranque de viruta como la forma principal de obtención de piezas, a partir de materiales en bruto. Sin embargo, dicho proceso tiene asociadas una serie de desventajas, como ser: la pérdida de material, la necesidad de un estricto sistema de refrigeración y lubricación, y la eficacia del filo cortante de las herramientas (1).

En las últimas décadas se presenció la introducción en la industria de la manufactura aditiva, la cual consiste en unir materiales para crear objetos a partir de un modelo en tres dimensiones "3D", generalmente capa por capa. Dicho método permite optimizar el diseño y la producción de piezas a medida, logrando formas geométricamente complejas y un uso eficiente de material (2). Es tal la aceptación que alcanzó este tipo de tecnología, que encontró múltiples aplicaciones, desde la fabricación de prototipos, hasta productos finales de consumo en diversas ramas de la industria, como la automotriz, aeroespacial y médicas, entre otras (3).

El presente trabajo tiene como objetivo diseñar una máquina para ensayos de desgaste tipo ball-on-flat. Se utilizó el método aditivo de manufactura de impresión 3D para fabricar componentes estructurales de la máquina, aprovechando sus ventajas.

METODOLOGÍA

La metodología que se utilizó para el presente trabajo consiste en una revisión bibliográfica sobre ensayos del tipo ball-on-flat, así como el estudio de las máquinas utilizadas en los mismos. Para ello se recurrió tanto a libros como a informes.

Por otro lado, se determinaron los elementos necesarios para su funcionamiento, así como la disposición de los mismos. Ésta tarea se realizó con un software de diseño asistido por computadora (CAD) con el cual se diseñaron las distintas piezas que forman parte de la máquina.

Una vez concluida esta etapa, se procedió a desarrollar un mecanismo que permita lograr condiciones de trabajo variables, tales como: fuerza en la región de contacto mecánico y velocidad de rotación. Los valores de carga variable se logran mediante la aplicación de pesas calibradas, que a través de un brazo de palanca permite obtener una ventaja mecánica. Así mismo, se ubicó una celda de carga digital unida a una galga de

deformación "strain gage", permitiendo controlar la carga aplicada. Para la regular de velocidad se dispuso de un controlador electrónico de velocidad vinculado al motor eléctrico.

La determinación del par de torsión realizado durante el funcionamiento se realizó según las tensiones debidas al contacto de un cuerpo esférico y una superficie plana, que es el presente caso (4). Designando E_1 , ν_1 , E_2 , ν_2 a los módulos de elasticidad y coeficientes de Poisson de los materiales involucrados, F a la fuerza que se aplica y d_1 al diámetro de la bolilla, se obtiene el radio del área circular de contacto:

$$a = \sqrt[3]{\frac{3F}{8} \times \frac{\frac{(1-\nu_1)^2}{E_1} + \frac{(1-\nu_2)^2}{E_2}}{1/d_1}} \quad (1)$$

La presión máxima, que ocurre en el centro del área de contacto:

$$p_{max} = \frac{3F}{2\pi a^2} \quad (2)$$

Los esfuerzos máximos ocurren en el sentido del eje de rotación. Indicando como z a la distancia vertical desde la superficie:

$$\sigma_1 = \sigma_2 = \frac{-p_{max}}{1 + \frac{z^2}{a^2}} \quad (3)$$

La máxima tensión tangencial que se presente estará dada por:

$$\tau_{max} = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \quad (4)$$

A partir del par torsor y la velocidad de giro se determinó la potencia necesaria para la máquina.

La transmisión de velocidad se realizó mediante un órgano mecánico flexible, de modo tal que amortigüe cargas de impacto y vibraciones. Para ello se empleó una correa del tipo sincrónica curvilínea, la cual cuenta con una eficiencia en el intervalo de 97 a 99% (5). Con esta correa se dimensionó las poleas, diámetro y perfil, así como también se agregó al sistema de un mecanismo de variación de distancia entre los centros de las poleas, para permitir el correcto ajuste y tensado -de la correa.

La sujeción de la muestra se realiza por medio de cuatro tornillos dispuestos de modo tal que permitan, además, la variación de la posición la muestra. Este mecanismo posibilita obtener más puntos de ensayo por muestra.

Para el funcionamiento de los sistemas motriz, y de carga, son necesarios cojinetes de contacto rodante. Para la selección de los mismos se utilizó catálogos de fabricantes. Se seleccionó rodamientos de una hilera de bolas obturados, verificando las cargas axiales. A su vez, al ser obturados protegen a los mismos contra contaminantes externos y aumenta su vida útil.

RESULTADOS

Como se mencionó anteriormente todas las partes de la máquina, en lo posible permitido, fueron creadas mediante la tecnología de adición de material a partir de un

diseño de CAD. El método empleado posee grandes ventajas: mínimo material de desperdicio, disminución de la cantidad de materia prima con impresión de panel de abeja y menor costo de fabricación. Sin embargo, a lo largo de la impresión se han presentado problemas donde la solución obliga a una comprensión más profunda acerca del funcionamiento de esta tecnología.

Se contó inicialmente con la limitación de la resolución de la impresora, la cual se determina por el diámetro de la boquilla del extrusor (hotend), en el presente caso de 0.3mm. No obstante, esto no impactó como una condición de fabricación por tratarse de piezas de tamaños mayores.

Cada pieza se diseñó adecuadamente con la ayuda de softwares de CAD, pero la impresión de las mismas no puede realizarse bajo los formatos en que se manejan estos programas. La tecnología de adición requiere de mallados y sub divisiones sobre el componente, el cual utiliza como guía para las capas de la impresión; por este motivo las piezas se exportaron a formatos STereoLithography (.STL). En consecuencia la transformación a este formato sobrelleva ciertos errores de estimación en el mallado que impactan directamente sobre la calidad de la superficie de las piezas y que, si bien no eran condicionantes, son claramente destacables(6).

Otro inconveniente que se presentó es la contracción que el material sufre al disminuir su temperatura. La adición de material se realiza a temperaturas elevadas respecto de la ambiente y las dimensiones de las piezas se copian en estas condiciones. Luego de terminar las capas y disminuir la temperatura, la pieza sufre de contracciones que modifican las dimensiones pensadas. Es por esto que se tuvieron que sobredimensionar medidas claves de las piezas. Cuando la contracción es brusca y ocurre durante la impresión, se corre el riesgo de desprendimientos en esquinas y bordes de la superficie de contacto, arrojando piezas distorsionadas (Figura 4).

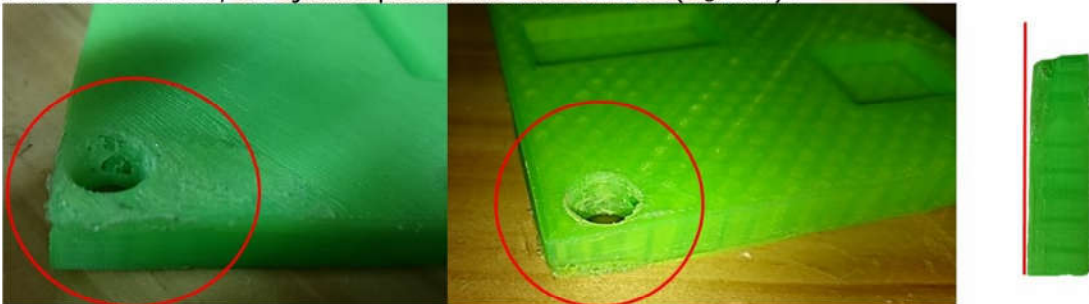


Figura 4. Pieza distorsionada por la contracción brusca del material sobre una de las esquinas.

Una de las grandes desventajas de la tecnología de adición es la incapacidad de imprimir piezas que posean voladizos, es decir, capas sin soportes inferiores. Esta desventaja puede costearse fácilmente con la implementación de imaginación a la hora de ubicar la pieza sobre la superficie de contacto, o dividiendo la misma en varias partes y uniendo una vez impresas.

Para finalizar, en varias ocasiones el avance hacia nuestro objetivo fue interrumpido por fallas en la impresión debido a atascos en el hot-end de la impresora, lo que impedía la extrusión de material (

Figura 5). Durante la utilización cotidiana de la impresora se realizaron varios cambios del material de aporte para obtener piezas estéticamente diferentes. En dicho proceso de cambio se eleva la temperatura hasta valores cercanos a los máximos permisibles por el material. Esto, en combinación a la resolución del sensor de temperatura y su tiempo de respuesta, puede provocar puntos calientes en el extrusor que superen ese máximo y carbonicen parte del material dentro del extrusor, quedando atrapado en el mismo. Este inconveniente fue superado mediante la limpieza de la boquilla, posteriormente a su calentamiento, para extraer todos los restos de material carbonizados que habían quedado depositados(7).

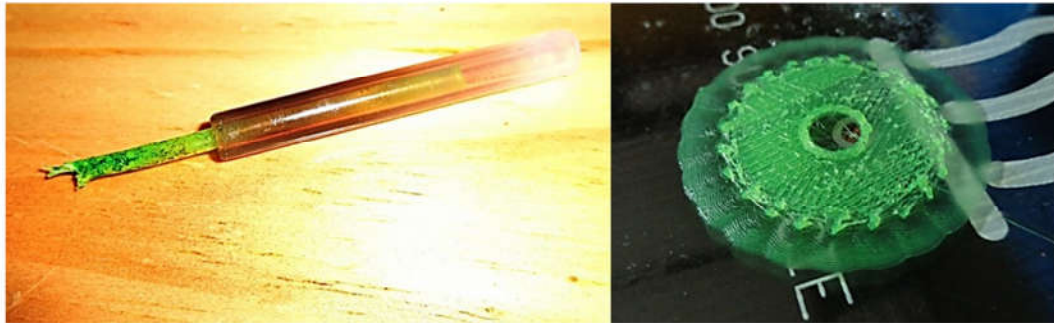


Figura 5. Carbonilla en la boquilla del extrusor y su consecuencia en la impresión.

En la siguiente tabla se muestra el tiempo efectivo total de impresión de los elementos que conforman la máquina de desgaste, y la longitud de material necesario.

Tiempo	126 h 39 m 54 s
Longitud	123,8 m

Tabla 1. Resumen de tiempo y material

CONCLUSIONES

Una vez finalizado el presente trabajo, se pudo demostrar la utilidad y practicidad del método de impresión 3D para lograr geometrías complejas. Durante el proceso de manufactura se presentaron inconvenientes, los cuales fueron caracterizados, evaluados y mitigados con soluciones apropiadas.

A pesar de las restricciones propias de dicho método de manufactura, es conveniente tenerlo en consideración al momento de elegir la manera de obtener piezas hechas a medida. Cabe destacar que su creciente grado de penetración en la sociedad, lo torna cada vez más económico y atractivo.

REFERENCIAS

1. Rossi, Mario. *Máquinas-herramientas modernas*. Madrid : Editorial Dossat, 1981. págs. 41-42. 84-237-0489-0.
2. Huang, Samuel, y otros, y otros. *Additive manufacturing and its societal impact: a literature review*. Londres : Springer, 2012.
3. Campbell, Ian, Bourell, David y Gibson, Ian. Additive manufacturing: rapid prototyping comes of age. *Rapid Prototyping Journal*. 2012, Vol. 18, 4.
4. Budynas, Richard y Nisbett, Keith. *Diseño en ingeniería mecánica de Shigley*. México D.F : Mc. Graw-Hill, 2006. págs. 117-118.
5. Shigley, Joseph y Mischke, Charles. *Diseño en ingeniería mecánica*. México D.F : Mc. Graw-Hill, 2007. págs. 1060-1087.
6. Arion, Aurel, Dobrescu, Tiberiu y Pascu, Nicoleta - Elisabeta. *3D SURFACE MODELLING ASPECTS FOR 3D PRINTING*. 2014.
7. Bell, Charles. Maintaining and Troubleshooting Your 3D Printer. New York : Apress, 2014, 10, págs. 346-350.

EVALUACIÓN DE LA PERFORMANCE DE LA PERVAPORACIÓN HIDROFÓBICA EN LA REMOCIÓN DE BIOETANOL DEL FERMENTADOR

Sosa, María A.¹; Espinosa, José²

¹Instituto Biotecnología de Misiones (INBIOMIS). Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Ruta 12 km 7 y ½. (3300) Posadas, Misiones. Argentina.

²INGAR-CONICET. Avellaneda 3657. (3000) Santa Fe, Santa Fe. Argentina.
E-mail: angisosa@gmail.com

RESUMEN

En el presente trabajo se estudia la utilización de membranas de pervaporación hidrofóbica en el proceso de producción de bioetanol para la remoción continua del producto. Se utilizaron las membranas comerciales Pervap 4060 de Sulzer ChemTech, Pervatech PDMS de Pervatech BV y una membrana experimental de PTMSP de VITO-Mol. La performance de las membranas se compara mediante experimentos de pervaporación a escala laboratorio utilizando soluciones modelo a 30°C. La membrana de PTMSP presentó los mayores valores de flujo total y selectividad en todo el rango de concentraciones evaluado. La membrana Pervatech PDMS presentó un flujo de permeado más alto que la Pervap 4060, pero los valores de selectividad de esta última fueron mucho más elevados. Los resultados obtenidos demostraron que la selección de la membrana más apropiada, resulta una tarea que requiere del trabajo coordinado de distintas disciplinas como la ingeniería de procesos, fermentaciones alcohólicas y procesos de membranas.

Palabras clave: Pervaporación; bioetanol; maíz; proceso; producción.

INTRODUCCION

La pervaporación es una técnica de separación por membranas en la cual una mezcla líquida se vaporiza parcialmente mientras permea a través de una membrana densa [1, 2]. Este cambio de fase es una característica que diferencia a la pervaporación de los demás procesos de separación que utilizan membranas, representando así una operación compleja en la que se presentan transferencias tanto de masa como de energía [3]. En la Figura 1 se muestra una representación esquemática del proceso de pervaporación en el modo "cross flow" (flujo transversal).

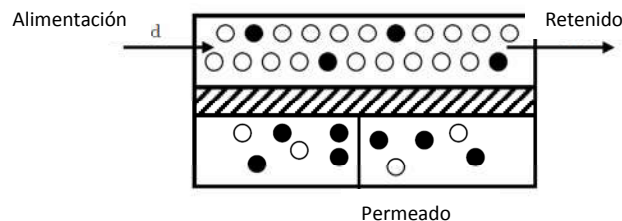


Figura 1. Representación esquemática del proceso de pervaporación en el modo "cross flow" [4].

La pervaporación puede ser hidrofílica, hidrofóbica u organofílica; y presenta una demanda energética relativamente pequeña ya que solamente la fracción permeada es vaporizada.

Para un dado experimento, el flujo total J_{tot} se determina dividiendo la masa del permeado recogido $m_{tot,p}$ por el área de la membrana A_m y el periodo de tiempo t en el cual se ha recolectado el permeado, según la ecuación (1):

$$J_{tot} = \frac{m_{tot,p}}{A_m \cdot t} \quad (1)$$

A su vez, el flujo parcial del componente i , se obtiene a través la ecuación:

$$J_i = \frac{m_i}{A_m \cdot t} \quad (2)$$

Los flujos se expresan generalmente en $(k)g/(m^2h)$.

El rendimiento de separación se evalúa comúnmente utilizando la selectividad α :

$$\alpha_{i,j} = \frac{\left(\frac{w_i}{w_j}\right)_p}{\left(\frac{w_i}{w_j}\right)_f} \quad (3)$$

donde w representa la concentración del componente i o j y los subíndices p y f denotan el permeado y el retenido, respectivamente.

Las aplicaciones más relevantes de la pervaporación hidrofóbica son la recuperación de alcoholes de soluciones acuosas y la eliminación de compuestos orgánicos volátiles (VOCs) de las aguas residuales [5, 6, 7]. Sin importar cuál sea la aplicación en particular, el propósito final de la pervaporación hidrofóbica en este tipo de procesos es concentrar el alcohol en el permeado, o bien, extraerlo de la mezcla de alimentación.

En el caso de la producción de bioetanol y para la extracción continua de este producto de un fermentador, existen actualmente tres membranas comerciales: la Pervap 4060 de Sulzer ChemTech (Suiza), la Pervatech PDMS de Pervatech BV (Holanda) y una membrana de POMS de GKSS (Alemania) [6, 8];. Los parámetros más importantes de la performance de estas membranas para una alimentación al 5% en peso de etanol en agua se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Performance de las membranas comerciales de pervaporación; concentración de etanol en la alimentación: 5%(p/p), temperatura: 30°C. Fuente: Chovau, 2013 [4]

Membrana	Flujo (g/m ² h)		selectividad (α)	%peso de etanol en permeado
	Total	Etanol		
Pervap 4060	550	169	8,4	30,7
Pervatech PDMS	995	214	5,2	21,5
POMS	250	82	6,9	26,6

Entre las membranas probadas, las más extensamente estudiadas son las membranas de PDMS. El valor máximo de selectividad reportado para las membranas PDMS sintetizadas tradicionalmente fue de 10,4; aunque generalmente los valores se encuentran en el rango de 4 a 7 [9].

Otro material que ha sido estudiado para la separación selectiva de etanol de soluciones acuosas es el poli(1-trimetilsililo-1-propino) o PTMSP, el cual es un polímero que presenta un gran volumen libre y una permeabilidad mayor a la del PDMS [9, 10, 11]. Sin embargo, a pesar de que los flujos y selectividades de las membranas de PTMSP son mejores que los presentados por las de PDMS, el mayor inconveniente que presenta el uso de estas membranas es que la performance observada disminuye rápidamente con el uso [11].

Hasta aquí, los estudios previos demuestran que las membranas de PDMS siguen siendo la mejor elección para el caso de la remoción de etanol del fermentador. Sin embargo, las membranas PTMSP han exhibido performances mucho mejores que las PDMS. Recientemente, Claes et al. [11] sintetizaron una membrana la cual presenta una capa activa conformada por una mezcla de PTMSP y sílica, sobre una membrana comercial de PVDF (poli-vinilideno-fluorado) que se utilizó como capa de soporte. Una vez optimizados el contenido de sílice y la apertura de poros, los autores obtuvieron una membrana con una selectividad de 18,3 y un flujo de 9,5 kg/m²h.

En este trabajo se comparan membranas comerciales de PDMS con una membrana experimental de PTMSP para la remoción continua de etanol en las condiciones de presión, temperatura y concentración que se encontrarían en el proceso real.

METODOLOGIA

Los experimentos se llevaron a cabo en un equipo de pervaporación batch a escala de laboratorio (CM-Celfa Membrantechnik AG P-28). Las membranas utilizadas fueron la Pervap 4060 de Sulzer ChemTech (Siuz), Pervatech PDMS de Pervatech BV (Holanda) y membranas experimentales de PTMSP de VITO (Mol, Bélgica) [11]. Como alimentación, se utilizaron soluciones preparadas en el laboratorio a partir de etanol de grado análisis y agua destilada con una concentración del 5% en peso de etanol. La alimentación se mantuvo a temperatura y presión constantes de 30°C y $2 \cdot 10^2$ kPa, respectivamente, en un tanque de acero inoxidable de 0,5 litros. La mezcla líquida se hizo circular del lado selectivo de la membrana utilizando una bomba de engranajes hidráulica (Scherzinger, Serie 3000) y el área efectiva de la membrana (área en contacto con el líquido) fue 0,0028 m². El lado del permeado se mantuvo una presión 1,52 kPa mediante una bomba de vacío para mantener la fuerza impulsora necesaria para la separación. El permeado en estado vapor se condensó en una trampa colectora sumergida en nitrógeno líquido.

La cuantificación de etanol se realizó por HPLC con una columna HPX-87H Aminex de BioRad (Temperatura de la columna: 60°C, fase móvil: ácido sulfúrico 0,005M, flujo de la fase móvil: 0,6 ml/min).

RESULTADOS

En las Figuras 2 y 3 se muestran, respectivamente, los flujos totales y las selectividades obtenidas con las tres membranas analizadas. Como se puede notar en la Figura 2, la membrana PTMSP presenta flujos totales mayores en todo el rango de concentraciones evaluado y la membrana PERVAP es la que presenta los menores valores. Por otro lado, cabe destacar que mientras las selectividades de ambas membranas de PDMS disminuyen a medida que aumenta la concentración de etanol en la alimentación, la membrana de PTMSP exhibe un comportamiento inverso.

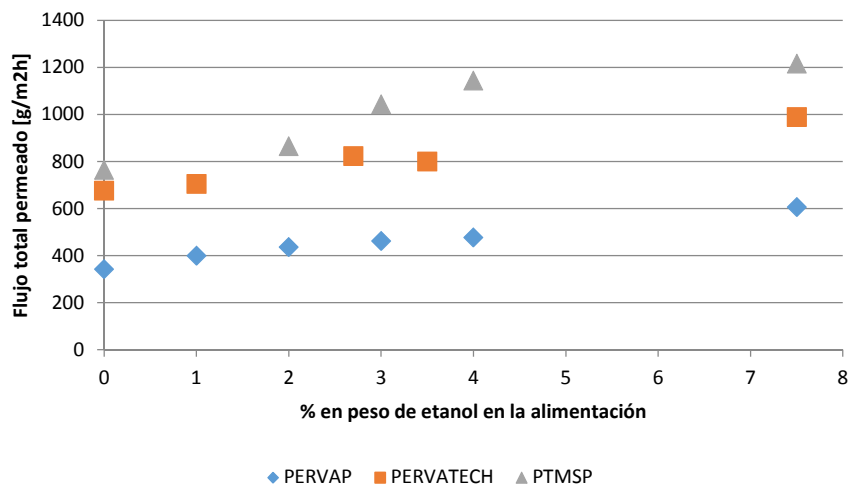


Figura 2. Flujos totales obtenidos con las membranas Pervap 4060, Pervatech PDMS y de PTMSP.

En la Figura 3, las líneas de tendencia obtenidas para las selectividades de la membrana PERVAP y la membrana de PTMSP se cruzan para un valor aproximado de 5% peso de etanol en la alimentación; sin embargo la diferencia en el flujo que presentan, hace que la membrana de PTMSP sea mucho más atractiva.

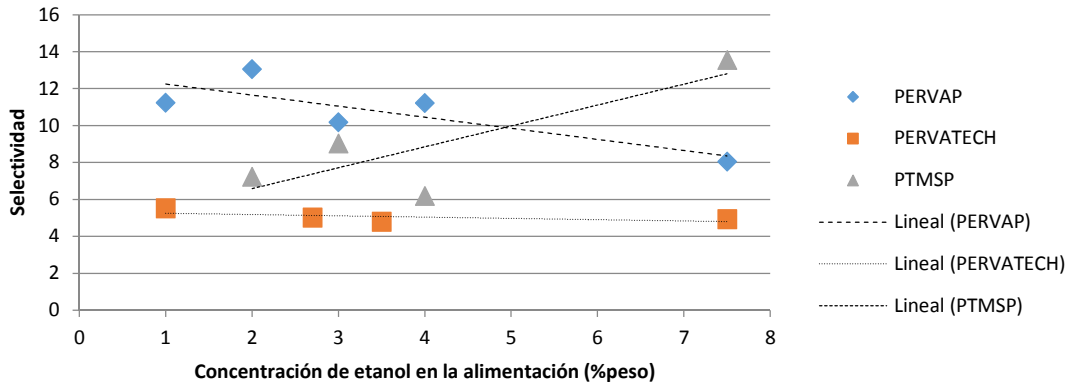


Figura 3. Selectividades obtenidas con las membranas Pervap 4060, Pervatech PDMS y de PTMSP.

Dejando fuera de consideración a la membrana de PTMSP, debe señalarse que a pesar de que la membrana Pervatech PDMS presenta un flujo de permeado más alto que la Pervap 4060, los valores de selectividad de esta última son mucho más elevados en todo el rango de concentraciones de alcohol en la alimentación. En la Figura 4 a) y b) se muestran los flujos parciales de etanol y agua para ambas membranas de PDMS.

Como se puede observar en estas figuras, el flujo de agua de las dos membranas es aproximadamente constante para todo el rango de concentraciones de etanol en la alimentación, presentando un valor aproximado de 700 g/m²h para la membrana Pervatech y de 350g/m²h para la Pervap. Sin embargo, aunque los valores de flujo de etanol para ambas membranas varían fuertemente con la concentración de alcohol, no presentan grandes diferencias entre sí.

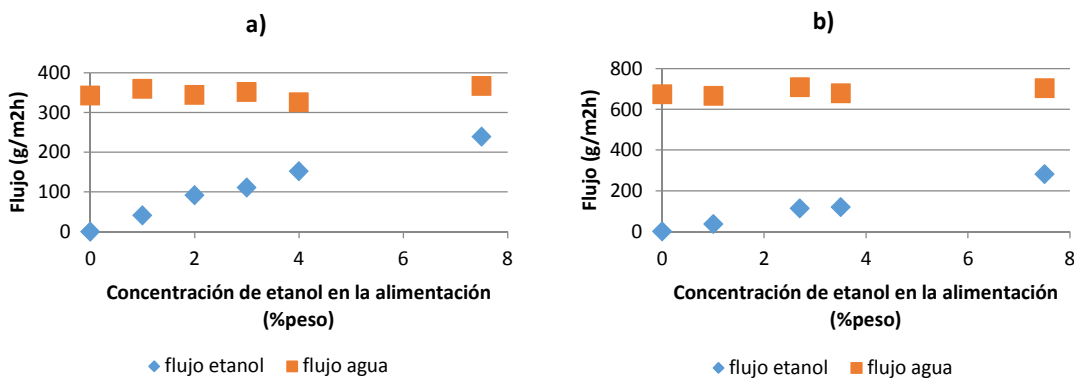


Figura 4. Flujos parciales de etanol y agua obtenidos con las membranas a) Pervap 4060 y b) Pervatech PDMS.

CONCLUSIONES

La membrana de PTMSP fue la que presentó los mayores valores de flujo total y selectividad en todo el rango de concentraciones evaluado. La membrana Pervatech PDMS presentó un flujo de permeado más alto que la Pervap 4060, pero los valores de selectividad de esta última fueron mucho más elevados.

A pesar de ser alentadores, estos resultados sólo pueden ser tomados como estimaciones dado que la membrana de PTMSP no es una membrana que se encuentre comercialmente disponible actualmente debido a los problemas que éstas presentan en cuanto a su rápido envejecimiento con el uso y a su dificultosa fabricación. Más aún, teniendo en cuenta que las performances de membrana presentadas, fueron evaluadas para una mezcla pura de etanol-agua y no para medios fermentativos reales, se puede esperar que la performance de una membrana determinada e incluso la operación del

proceso de pervaporación, se vean afectados por la presencia en el medio de cultivo de otros componentes (coproductos) y residuos de la fermentación (glucosa residual, sólidos, etc).

Así, la selección de la membrana más apropiada para un proceso en particular resulta una tarea que requiere del trabajo coordinado de distintas disciplinas. En ese sentido se debería apuntar a vincular grupos especializados en la ingeniería de procesos, fermentaciones alcohólicas y procesos de membranas.

REFERENCIAS

- [13] Baker, R.W., Membrane technology and applications. 2da Ed. California: John Wiley & Sons, Ltd. 2004.
- [14] Mulder, M.H.V. (Editor), Basic Principles of Membrane Technology. 2da Ed. Dordrecht: Kulwer academic Publishers. 1996.
- [15] Dobrak, A., Tesis Doctoral: Determination of the transport mechanism through nanoporous membranes in nanofiltration and pervaporation. Katholieke Universiteit Leuven (Bélgica). 2011.
- [16] Chovau, S., Tesis Doctoral: Integration of pervaporation into the production process of lignocellulosic bio-ethanol: Potential and pitfalls. Katholieke Universiteit Leuven (Bélgica). 2013.
- [17] Chovau, S.; Dobrak, A.; Figoli, A.; Simone, S.; Galiano, F.; Drioli, E.; et al., Pervaporation performance of unfilled and filled PDMS membranes and novel SBS membranes for the removal of toluene from diluted aqueous solutions. *Chem Eng J.* 159(1-3): p. 37-46. 2010.
- [18] Chovau, S.; Gaykawad, S.; Straathof, A.J.J.; Van der Bruggen, B., Influence of fermentation by-products on the purification of ethanol from water using pervaporation. *Bioresource Technol.* 102: p. 1669-1674. 2011.
- [19] Dobrak, A.; Figoli, A.; Chovau, S.; Galiano, F.; Simone, S.; Vankelecom, I.; Drioli, E.; Van der Bruggen, B., Performance of PDMS membranes in pervaporation: Effect of silicalite fillers and comparison with SBS membranes. *J Colloid Interf Sci.* 346(1): p. 254-264. 2010.
- [20] Gaykawad, S.S.; van der Wielen, L.A.M.; Straathof, A.J.J., Effects of yeast-originating polymeric compounds on ethanol pervaporation. *Bioresource Technol.* 116: p. 9-14. 2012.
- [21] Vane, L., A review of pervaporation for product recovery from biomass fermentation processes. *J Chem Technol Biot.* 80: p. 603-629. 2005.
- [22] Claes, S.; Vandezande, P.; Mullens, S.; Leysen, R.; De Sitter, K.; Andersson, A.; et al., High flux composite PTMSP-silica nanohybrid membranes for the pervaporation of ethanol/water mixtures. *J Membr Sci.* 351: p. 160-167. 2012.
- [23] Claes, S.; Vandezande, P.; Mullens, S.; De Sitter, K.; Peeters, R.; Van Bael, M.K., Preparation and benchmarking of thin film supported PTMSP-silica pervaporation membranes. *J Membr Sci.* 389: p. 265-271. 2012.
- [24] Fadeev, A.G.; Kelley, S.S.; McMillan, J.D.; Selinskaya, Y.A.; Khotimsky, V.S.; Volkov, V.V., Effect of yeast fermentation by-products on poly[1-(trimethylsilyl)-1-propyne] pervaporative performance. *J Membr Sci.* 214: p. 229-238. 2003.

MAPA DE NIVELES SONOROS URBANOS DEL MICROCENTRO DE LA CIUDAD DE POSADAS, MISIONES. PRIMERA APROXIMACIÓN

Puchalski, Cecilia M.; Traid, Hernán D.; Morinisi, Rodrigo S.; Basaldua, Carlos; Jejer, Carlos S.

Programa de Efluentes Industriales y Urbanos. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Ruta 12 Km. 7.5 (Campus Universitario) Posadas, Misiones. Argentina.
E-mail: cecilia.puchalski@gmail.com

RESUMEN

La contaminación sonora aqueja a las zonas urbanas contemporáneas, transformándose en un problema ambiental importante. Con el fin de caracterizar los niveles sonoros en el microcentro de la ciudad de Posadas, se realizaron mediciones empleando un decibelímetro TES, Modelo 1358, de una duración de 15 minutos, en banda de tercio de octavas, ponderación A y respuesta temporal Rápida, registrando un dato como nivel sonoro equivalente (L_{eq}) cada 3 s. El instrumento se ubicó en la vereda, a 1,5 metros de altura y a mitad de cuadra, en 71 puntos distribuidos representativamente en el área de estudio. Los datos obtenidos en dos rondas de mediciones permitieron la confección del mapa de niveles sonoros preliminar. Se halló diferencias entre las calles con y sin transporte público y al contrastar los resultados con la normativa municipal se hallaron puntos en los que los niveles sonoros alcanzaron el "Nivel de Precaución".

Palabras Clave: niveles sonoros, Posadas, mapa de niveles sonoros.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento de una ciudad trae aparejado, como una consecuencia indeseada e inevitable, el incremento de niveles sonoros ambientales a punto tal que pueden tornarse nocivos para los habitantes. El ruido es un sonido percibido como desagradable [1], que puede alterar nuestras actividades diarias, dificultar la comunicación, generando molestias y trastornos del sueño, además de una precoz pérdida de audición [2]. La ciudad de Posadas ha crecido notablemente en los últimos años, registrando un incremento poblacional del 14,24% en el último decenio [3], y hasta la fecha no se han encontrado antecedentes de evaluaciones sistemáticas de los niveles sonoros urbanos. Es menester que instituciones como la Universidad Nacional de Misiones asuma el compromiso para con la sociedad, de dar los primeros pasos en evaluar temas de interés general relacionados al medio ambiente y la calidad de vida.

En una etapa preliminar, se realizó un monitoreo de 24 h en 15 puntos representativos del microcentro de la ciudad de Posadas, a fines de caracterizar los niveles sonoros urbanos. A través del análisis de los resultados obtenidos, fue posible determinar las franjas horarias de mayor representatividad y brindar sustento a la metodología adoptada en el presente trabajo.

La presente investigación, tiene por objetivo realizar una caracterización de los niveles sonoros urbanos existentes en el microcentro de la ciudad de Posadas mediante la construcción del mapa de niveles sonoros y cotejar los resultados con la normativa vigente.

METODOLOGÍA

Grilla y Metodología de Muestreo

El área geográfica evaluada corresponde al casco céntrico de la ciudad de Posadas, comprendida entre las avenidas: Avenidas Comandante Andresito Guaçurará (ex Roque Pérez), Corrientes, Bartolomé Mitre y Roque Sáenz Peña; con una superficie aproximada de 2 km².

Se realizaron mediciones en 71 puntos, distribuidos representativamente en el área de estudio. Las mismas se llevaron a cabo sobre la vereda, a una altura de 1,5 metros, orientado hacia la calzada, evitando la proximidad de cualquier objeto reflectante, y a mitad de cuadra, para evitar la influencia de los semáforos y las paradas de colectivos, y que el valor registrado sea el resultado del sonido proveniente de dos vías.

Las mediciones se llevaron a cabo en las franjas horarias de 7 h a 11 h de la mañana y de 17 h a 20 h de la tarde. La duración de las mediciones fue de 15 minutos, en los cuales fue adquirido un dato integrado cada 3 segundos, registrado como nivel sonoro equivalente (L_{eq}). Se utilizó ponderación de frecuencia A por ser aquella que mejor representa la percepción del ruido por parte de las personas, banda de tercios de octavas 1/3, a fin de discriminar las frecuencias en las que se produce el sonido, y respuesta temporal Rápida, ya que permite seguir mejor la evolución de los niveles sonoros.

Registro de la Información

La planilla de campo fue confeccionada atendiendo los requerimientos de la diversa normativa vigente, entre las cuales se encuentran la Ordenanza VI – N° 14 (ex 624/00) [4] y la norma IRAM 4113 [5, 6]. Se registró la siguiente información en cada punto de muestreo:

- Fecha, hora y lugar de la medición.
- Sitio de medición: ubicaciones de micrófono (altura y posición) y fuente.
- Condiciones operativas: cantidad y tipo de vehículos que circulan.
- Condiciones meteorológicas: velocidad y dirección del viento, temperatura, presión barométrica, humedad.
- Eventos particulares durante la medición (alarmas, gritos, congestión en el tráfico que derive en la utilización repetida de la bocina, etc.)

Instrumental

El equipamiento utilizado para la determinación de niveles sonoros y análisis de los datos fue el siguiente:

- Decibelímetro marca TES, Modelo 1358, N° de Serie: 091002016 con analizador de banda octavas 1/1 y 1/3; cumple con las siguientes normas: IRAM 4081; IEC 60651/804 tipo 2; ANSI S1.4 tipo 2; IEC 1260 (1995).
- Calibrador marca TES-1356 Clase 2; cumple norma ANSI S1.40-1984 y IEC60942:2003 Clase 2, siendo el correspondiente al decibelímetro empleado.
- Pantalla antiviento.
- Anemómetro.
- Trípode.
- Baterías.
- PC con acceso a base de datos científicas, software/interfaz para descarga de datos (provisto por el proveedor del decibelímetro) y software de sistema de información geográfica para la elaboración del mapa de niveles sonoros (QGIS - libre y de código abierto licenciado bajo la Licencia Pública General GNU).

RESULTADOS

El procesamiento de los registros obtenidos con el decibelímetro, ha permitido el cálculo de un valor de nivel sonoro equivalente para los 15 minutos ($L_{eq15min}$), de cada una de las mediciones. Con el promedio de los datos obtenidos en dos rondas de mediciones se elaboró el mapa de niveles sonoros, el que conforma la primera aproximación al mapa de ruido final que se obtendrá para la zona de estudio.

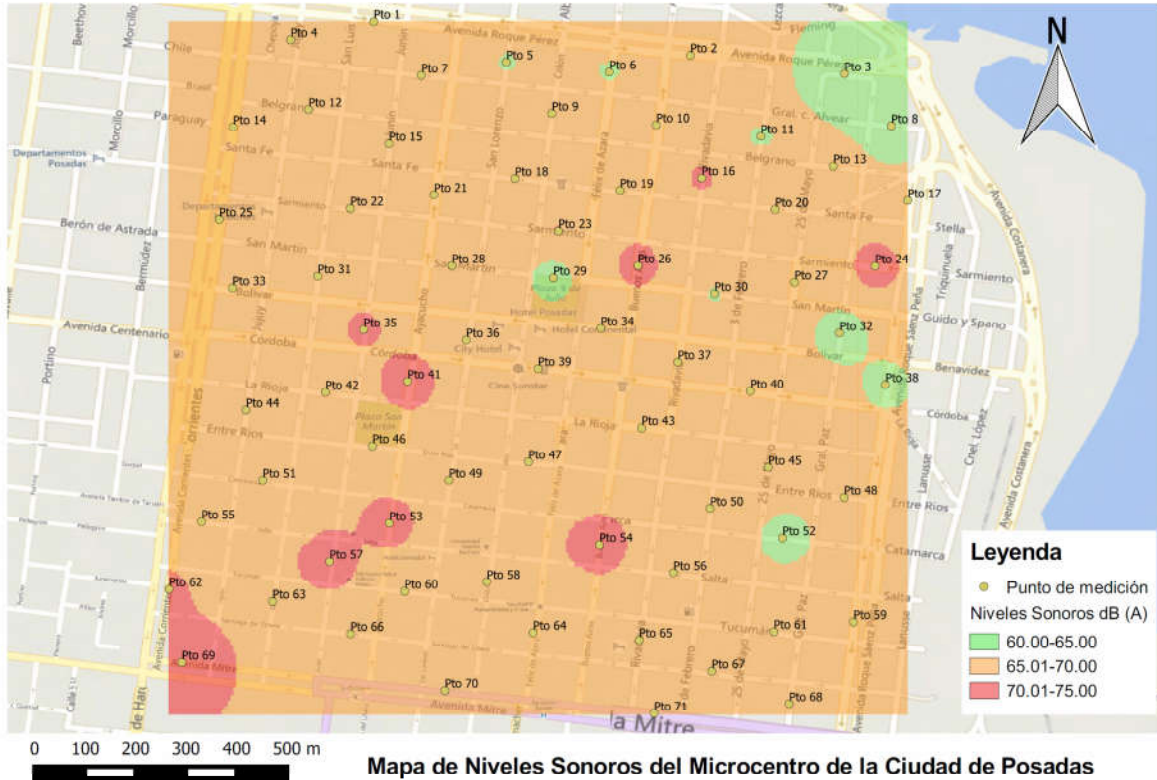


Figura 1. Mapa de niveles sonoros obtenido a partir de dos rondas de mediciones.

Asimismo, se han elaborado gráficas que representan los niveles sonoros a lo largo del tiempo de medición, para cada uno de los puntos. Las mismas resultan útiles para analizar la influencia de los acontecimientos fortuitos observados durante la obtención de los datos, en el valor del nivel sonoro equivalente $L_{eq15min}$.

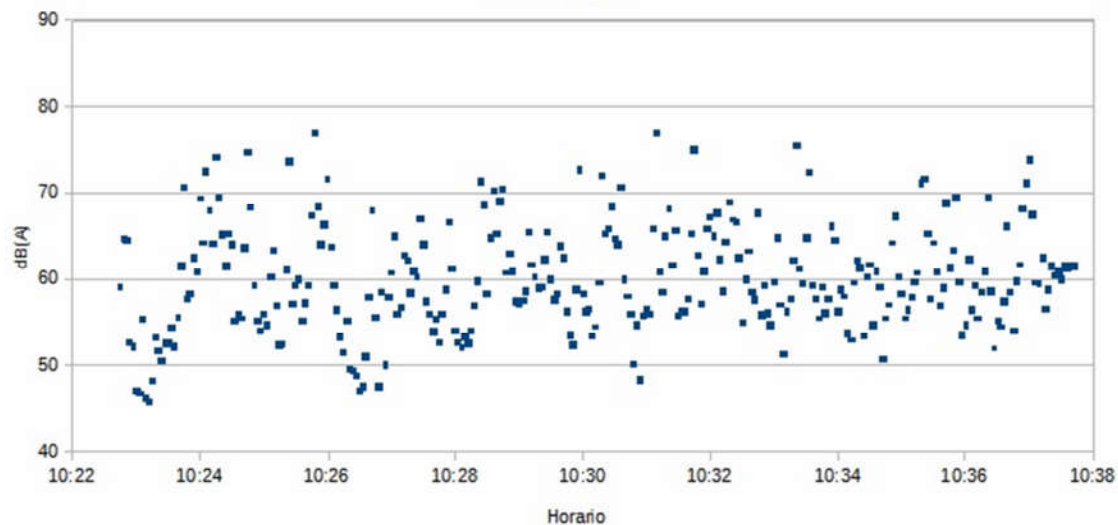
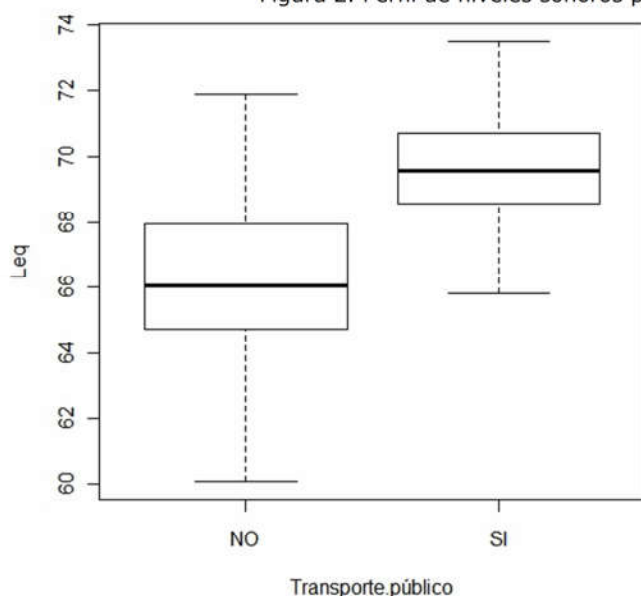


Figura 2. Perfil de niveles sonoros para una medición.



Además, a partir de la información registrada en las planillas de campo, se pudo determinar, que existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los niveles sonoros observados en las calles por las cuales circula el transporte público y por las que no lo hace (p -valor <0.05).

Figura 3. Gráfico de cajas y bigotes para los niveles sonoros.

En relación al cumplimiento de la normativa, la que rige para el área de estudio es la Ordenanza VI - Nº 14 del Honorable Concejo Deliberante de la ciudad de Posadas. Específicamente, en el capítulo V, art. 13 se refiere a la contaminación por ruido de Responsabilidad Colectiva, considerando "al tránsito vehicular como una fuente de contaminación por ruido con entidad propia de carácter colectivo y no punible."

En el mismo artículo se estipula que "cuando el ruido proveniente del tránsito vehicular alcance niveles capaces de comprometer la salud y bienestar público, la Municipalidad está obligada a intervenir con medidas correctivas", indicando "tres (3) tipos de intervención, según sea el valor de L_{eq} ".

Leq (dBA)	Calificación	Tipo de intervención
70 o menos	Nivel de Seguridad	Ninguna
Entre 70 y 75	Nivel de Precaución	Estado de alerta; monitoreo frecuente y acción preventiva
75 o más	Nivel de Acción	Acción correctiva inmediata

Tabla 1. Tipos de Intervención según sea el valor del Nivel Sonoro Continuo Equivalente. Fuente: Ordenanza VI – N° 14 del Honorable Concejo Deliberante de la ciudad de Posadas.

De los datos obtenidos hasta el momento se observa que en ningún caso, de las 142 mediciones se alcanzó el “Nivel de Acción”, esto es un valor superior a L_{eq} de 75 dB(A). Sin embargo, en el 20% de los puntos de la primera ronda de mediciones y en el 23% de los puntos de la segunda ronda, se alcanzó el “Nivel de Precaución” que exige la intervención de organismos públicos con la realización de un monitoreo frecuente y medidas de acción preventivas, según la normativa vigente.

CONCLUSIONES

Los datos obtenidos en el casco céntrico de la ciudad de Posadas indican que, en el 20% de los puntos de la primera ronda de mediciones y en el 23% de los puntos de la segunda ronda, los niveles sonoros alcanzaron el “Nivel de Precaución” establecido en la ordenanza municipal (Ordenanza VI – N° 14 HCD), por lo que el organismo de aplicación debiera realizar monitoreos frecuentes y adoptar acciones preventivas en dichas zonas.

Además, a partir de la información relevada, se ha verificado que existen diferencias significativas entre el $L_{eq15min}$ medido en calles por las que circula el transporte público y el obtenido en las que no lo hace.

El mapa de ruido obtenido permitió identificar preliminarmente las áreas que requerirían aumentar la frecuencia de las mediciones e intervención por parte del organismo de control.

Se continuarán realizando las mediciones hasta dar cumplimiento con la totalidad de las mediciones planificadas.

REFERENCIAS

- [1] RAE. Real Academia Española. Consultado: 8 de agosto de 2015.
- [2] GCBA (Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires), Agencia de Protección Ambiental. Plan Estratégico 2008-2012. Buenos Aires. Noviembre 2008.
- [3] Instituto Provincial de Estadística y Censos (IPEC). Más de un millón de vecinos: resultados oficiales del censo del bicentenario en misiones. Disponible en <http://www.ipecmisiones.com/w1/cuadros-censo2010-misiones-poblacion>. Misiones. 2011. (Fecha de acceso: 13 de febrero de 2013)
- [4] Municipalidad de Posadas, Digesto municipal. Honorable consejo deliberante. Disponible en http://www.digestoposadas.com.ar/admin/textos_definitivos/3528.pdf (Fecha de acceso: 4 de Octubre de 2014)
- [5] IRAM 4113-1. Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1 - Magnitudes básicas y métodos de evaluación. P. 14-15. 2009.
- [6] IRAM 4113-2. Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de niveles de ruido ambiental. P 17-18. 2009.

ÍNDICE DE AUTORES

A

Abasto Jaime R.	141,165
Abdala, Virginia	17
Abildgaard, Edith G.	98, 381
Acosta Karina B.	139
Acosta Lucrecia	150, 182, 194, 213
Acosta, María E.	181
Acosta, Nelson	409
Acuña, María C.	324
Acuña, Miriam G	95, 97, 131, 374, 395
Aguerre, Yanina S.	287, 337
Aguilera Laura S	173, 178
Aichino, Danilo R	238, 246
Albani, Oscar A.	330, 343
Alegre Andrea C.	288
Alegre, Carolina;	369
Alemán, Y.	177
Almada, Ana C.	174, 175, 234
Almeida, Valeria M.	169
Alonso, Ana C.	264
Altamirano, Carlos G.	230, 236, 452
Alvarenga Adriana E.	114, 456
Alvarez, Alicia	276
Álvarez, Paula F.	478
Alves de Paula Angeliquinha	267
Amerio, Natalia S	243
Ames, Mirtha	154, 182
Anzuate, Rosa I	80, 141, 165
Araya Patricia R	235, 262, 268
Area, María C.	101, 105, 291, 292, 298, 307, 310
Arenhardt, Viviana M.	392
Ares, Alicia E.	126, 290, 295, 304, 309, 313, 329, 333, 336, 448
Argüelles, Carina F.	16, 230, 250, 258, 271
Argüello Beatríz del V.	36, 285, 286, 324
Armella-Sierra, Alicia B.	19, 239
Askenazi, Viviana	233, 234
Avalos José L.	141, 165
Ayala Zunilda	173

B

Badano, I.	48, 177
Balatti, Carlos E.	276
Baldo, D	249
Barboza Adriana G.	262, 268
Barboza, Jesica	165
Barchuk, Mónica L	55, 451
Barrandeguy, María E.R	109
Barrientos, Mayla S.	290
Basaldua, Carlos	473
Baumann, Jeannette A.	95, 446, 449, 450, 453, 454

Bedoya Piloza, C.	177
Belloni, Edgardo A.	403
Beltramino, Ariel A.	222, 261
Benassi, María C.	86, 400
Bengoechea, Dora I.	335
Benítez, Jesica D.	142, 159, 160, 173
Benítez, Julieta B.	291
Benítez, Margarita del C.	383
Benítez; Liliana B.	233, 234
Benítez, Juan	403
Bergottini, Verónica	28, 266
Bettioli Marisa	184, 187
Biale, Claudio O.	406
Bich, Gustavo A	56, 240, 241, 243, 244, 245, 260, 263
Blanco Christian	141, 165
Blanco, Martín	321
Blariza, María J.	121
Blasco-Zuñiga Ailín	249
Bobadilla Carolina	184, 200
Bobadilla Fernando J.	166, 189
Bogado, Jorge U.	239
Bogler, Estela	143
Bordenave Sylvia A.	176
Bordón, Hugo C.;	323
Bornay-LLinares, Fernando J.	150, 154, 182, 194, 213
Bornett Mariana	173
Borsini, Ariel A.	334, 343
Borszcz, Ruth A	176
Borteiro Claudio	249
Brand Ana E.	141, 165
Bravín Carolina A.	138, 178
Brecky, Andrea	470
Brignardello Adriana E.	311
Brizuela Sánchez, María B.	144, 145
Brizuela, Johanna G.	335
Bruera, Florencia A	448
Brumovsky Tamara N.	288
Brumovsky, Luis A.	171, 306
Bruquetas Azucena	146, 148, 149, 162, 163
Buemo, Carla P	458
Bunnkowski, Elida M.	208
Burgos, Rodrigo E	448
Busato, María A.	161
Buschiazzo, Leandro M.	242
Butkowski, Antonella V.	302
C	
Caballero Aldo L.	299
Cabral, Fernando A.	204
Cabrera Milde, Ramiro	302
Cáceres Carina	173
Cáceres, Sonia	129
Cáceres F, Karina M	147
Caffetti, Jacqueline D.	42, 118, 265

Campanello Paula I.	269
Cantero Juan M.	168
Cantero, Alejandro L	406
Canteros, Ana V.	406
Capaccio Pablo N.	140, 168
Caraballo, Diego A.	258
Cardozo Dario	249
Cardozo, Pacielia	75
Carmarán, Cecilia	11, 89
Carignano, Hugo	254
Caronía, Silvia;	98
Carrizo, Luz V	17
Carvalho, Alejandra	336, 384
Castillo, Elio R.	19, 239
Castrillo, María L.	57, 240, 241, 243, 244, 245, 257, 260, 263
Ceballos, Blanca.	164, 181
Celaya, Liliana S.	130, 200, 354, 369
Centeno, Jorge H	141, 165
Centeno, Marta	152, 153
Cerutti Juan C.	238, 246
Chade, Miriam E.	148, 149
Chedraui, P.	177
Cheroki, Carola	144, 145
Chigal, Paola S.	285, 286
Chiola, María O.	302
Cichanowski Miguel	400, 402, 410
Cinto, Juan Pablo	40, 90
Clauser, Nicolás M.	101, 292
Colcombet, Luis	336, 384
Coll Cepurbeda, Pedro A	451
Collas,Phillipe	458
Coniglio, Romina O.	247
Coppo, José A.	272
Corach, Daniel	20
Cornejo Leon, F.	177
Correa, Miguel A	336
Corvo, Matías J	389
Cribb, Guillermo	144, 145
Cristaldo, Marta	165
Crivello, Fernando	336
Crudeli, Gustavo A.	272
Cruz, Nancy E.	314, 358
Cuffini, Cecilia G.	155, 179
Cuquejo Veron	334

D

Da Rosa, Fernando A.	248
Dallagnol Andrea M.	319, 332
Danovich, Claudia L.	293
David I.	387
De Battista, Gabriela A.	223
De Lima Emilio	384
De Matteo, Karen E	16
Deschutter, Enrique J.	72, 140, 150, 154, 167, 182, 194, 213

Desrosin, Wilky	294
Detke, Alejandra C	388
Díaz Alarcón, Ricardo	144, 150, 167, 194
Diaz Huesa Emilce G.	249
Doldan, Jorge C.	144, 145
Domínguez Lucas J.	389
Domínguez, Juan M.	101, 296
Dos Santos Ofelia	149
Dos Santos, Ricardo J.	297
Dos Santos, Susana	144, 145
Duarte Marcela	173
Duarte, Adriana G.	375
Duce Jorge A.	176
E	
Ehman, Nanci V.	101, 298
Eibl, Beatriz I.	25
Escobar, S.	177
Esnarriaga María S.	139
España, K.	177
Espíndola, Mónica	143
Espíndola, Rossana	144, 145
Espínola, Mirna A.;	151
Espinosa, José	326, 364
Espinosa, M.	177
Espinoza, A.	177
F	
Fattore, Gladys	154
Favilla Carlos E.	219
Fay, Jéssica V.	250
Felissia, Fernando E.	291, 296, 297, 298, 307, 310
Feltan Corina M	299
Fenocchio, Alberto S.	42, 43, 147, 259, 265, 267, 271
Fermoselle, Gianninna	158, 178
Fernández Martín Rafael	458
Fernández de la Puente, Graciela S	138, 173, 178, 395
Fernández Díaz, Cecilia I.	92, 262, 264
Fernández von Metzen Gretel A.	376, 394
Fernández, Eduardo	418
Fernández, Paula R.	348
Fernández, Erica	128
Ferreras, Julian	156
Ferreyra, Darío J	251, 325
Ferri, Cristian	122
Ferro, Juan M.	242
Fiedler Jacqueline	148, 162, 163
Figueredo Viviana	140
Florentín, Alejandro P.	452
Flores Rubén	188
Flores Silvia A.	251
Flores, Romina C.	144, 145
Flores, Silvia del P.	86, 382
Folgmann, Karen S.	405
Fonseca, María I.	58, 111, 247, 261, 270, 322, 451, 456

Frada, Guillermo	156
Freaza, Nora C.	383, 421
Furnus, Gabriela A.	43, 144, 145

G

Gabalachis, G.	135
Galarza Viviana De Los Á	141, 165
Galeano Belén	184
Galeano Mariana B.	200
Galeano, Ramiro S.	377, 378
Galeano, Zulema.	178
Galupo, Juan.	379
Gambini Andres	458, 462
Gandolla, Enrique	336, 384
Ganduglia, Mirtha	392
Gangenova, Elena	252
García, Beatriz A.	121
García, M. V	109
Garcia Patricia	173
Garrido, Gladys G.	238, 248, 276
Garro, Oscar	123
Gavazzo, Graciela B.	103, 287, 320, 337
Gavilanes Herrera, A.	177
Geliot Gabriela	173
Giacosa, Norah S.	377, 378, 391
Giannini Norberto P.	21
Giersztunovicz, Lorena I.	223
Giménez, María C.	392
Gimenez, Myrian E.	444, 445
Giombini, Mariano I.	18
Giorgi, Silvia	377
Giorgio, Martin E.	119
Godoy, Martha S.	86, 382
Godoy, Norma E.	377
Godoy, Yamila	165
Godoy, Antonia	40
Gonzales, Gabriela	445
González, Gabriela	441
González, Facundo	323, 464
González, Edith	173
González, Cristina	327
González, Adriana	354, 369
González, Carlos O.	45, 138, 178
Gonzalez, Gustavo M.	300, 301, 327, 328
González, Karina G	302
González, Marcelo M	426
González, Naiké L.	230, 452
Grabiele Mauro	229
Grenón Sandra L.	63, 142, 154, 159, 160, 182
Guardiola, Mauro R.	208
Gutiérrez Mariana N	167, 197
Gutierrez, Soledad	101, 292

H

Hackbart Silvia	173
Hanke, Silvina E.	155, 157
Hartwig, Patricia E.	392
Hase, Sandra L.	303
Hendriks Wljan, J.A	113
Henrikson, Edgard R.	304
Hernando, Josefina	272, 275
Herrera, María S.	395
Herrera, José	129
Hiriart María I	458
Hirt Lourdes M.	253, 268
Hobecker, Juan C.	145
Holowaty Santiago A.	31, 288, 305, 311
Honfi A. I.	253
Horianski, Marta A.	306, 455, 457
Hours, Roque	123

I

Ibañez, Magno I.	379
Ibarra, A.	177
Imlauer, Camila M.	101, 307
Ivaniszyn, Bárbara S.	308, 383, 387

J

Jagou, Nancy E1	385
Jejer, Carlos S.	446, 449, 450, 453, 454, 473
Jerke, Gladys	444, 445, 447, 455, 457
Jordá, Graciela B.	67, 155, 157, 161, 179, 219

K

Kachuk, Leonardo L.	318
Karpe, Luis	336
Kasuín, Inés	11
Klein, Laura1.	156
Kolb Koslobsky, Nicolás	130, 200, 236, 354, 369
Kolb, Eugenio	354
Kolenc Francisco	249
Konrad, José L.	272
Kornoski, Carlos	336
Kornuta, Carlos A.	404, 407, 409
Kornuta, Cristian	253, 400, 401, 402, 407, 410, 418
Kouri, V.	177
Koza, Gabriela A.	272
Kramer, Fernando L.	172, 233, 241
Kramer, Gustavo R.	295
Krayeski, Miguel A.	309
Krieger T.	321
Krutki, Beatriz M.	103, 337
Kruyeniski Julia	104, 328
Kuna, Horacio D	112, 406
Kusco, Estefani	388
Kusmeluk, Carlos E.	91

L

Labaroni, Carolina A.	19, 239, 242, 248
Laczeski, Margarita E.	166, 169, 189, 192, 266
Lagraña, Claudia D.	375, 395
Landaia, Monserrat P.	312
Lanzone, Cecilia	19, 239, 242, 248
Lautharte, Tamara E.	312
Lapinski, Sonia	79
Le Vraux, M. Agustina	236
Ledesma, Fabio A.	405
Leguizamón, Lorena	156, 159, 160
León María N.	376, 394
Leue, Analía F.	444, 445
Leveroni, Flavia A.	265
Levin, Laura N.	456
Linares, Andrés R.	129, 303
Liotta Domingo J.	47, 177, 286
Litter, Marta I	304, 329, 333
Litwiniuk, Sergio	254
Lizka, Mónica B.	223
Llano, Víctor M.	231
Lloret, María Antonia	143, 172
Loch, Romina G.	391
Loja, R.	177
Lombardo, Graciela C.	120, 381, 386, 389
López María L.	157, 179
López Oscar H.	61, 142, 159
López, Ana C	266
López, Debora A.	204
López, Miryan S.	38, 158, 164, 180
López; Jorge L.	377, 378
López-Labrador, F. Xavier	115, 170
Lorenzo, María G	374
Ludojoski Mónica	144

M

M. de Jensen, Alicia N.	180, 181
Madrassi, Lucas M.	233, 234
Maidana Melisa M.	152
Maidana, Jorge A.	377, 378
Maidana, Silvana A.	293, 358
Malañuk, Ana María I	404
Malarczuk, Elba C.	183
Maldonado, Melina A.	265
Mallozzi, Gisela	255, 256
Malvasi, Graciela N.	183, 208
Manulak, María A.	158, 180, 181
Manzur, Jorge O	308, 385, 422
Marangoni, Federico	252
Marchak, Griselda M.	97, 374
Marinelli Marcelo J.	38, 381, 386, 389, 402, 409, 410
Mariño, Karina	381
Marquez, Nora G.	183
Martí Dardo A.	19, 229, 239, 242, 248, 252

Martina Pablo	156, 184, 200, 251
Martinez Ercilio M.	141, 165
Martínez Mirta C.	40, 311, 405
Martínez Mónica E.	142, 156, 159, 160
Martínez, Alejandro R.	204
Martinez, Cecilia.N	245, 257
Martinez,Veronica A.	444, 445, 447
Martini, Roque E.	406
Martos, María A.	123, 293, 358
Martyniuk, Norma	98
Mattivi Javier F.	72
Marx Javier	213
Marx, Carlos R.	161
Massin Andrés S.	238
Matiauda, Mario E	418, 421
Medina Ivana R.	219
Medina N. David	387
Medina, L.	192
Medina, Luciana F	388
†Medvedeff, Martha G.	174, 233
Meichtry de Zaburlín, Norma R.	231
Melnichuk, Ana M.	147, 271
Melnik Sandra B.	455, 457
Méndez, Claudia M.;	290, 295, 309, 313, 448
Méndez, Gustavo A.	68
Mereles Rodríguez, Beda E.	146, 148, 149, 162, 163, 174, 175, 234
Mereles, Rodrigo M	416
Milde, Laura B.	37, 285, 286, 302, 318, 324
Mir, Claudia N.	29, 158, 164, 180, 181
Miretti, Marcos	250, 254
Möbbs, Alan M.	258
Molina, D.	177
Molina, María José	232
Mollerach, Marta;	160
Montanaro Patricia	184, 187
Montenegro, Marcelina G	141, 165
Montiel, Gisela	86
Monzón, Fernando.	446, 449, 450, 453, 454
Morawicki, Patricia M.	393, 396, 397
Morande, Pablo E.	113
Moreno Navas, JC.	177
Moreno Vallejos, SP.	177
Moreno, Alejandro D	417, 422
Morinigo, Aldana	447
Morinisi, Rodrigo S	473
Moro Lucia N	458
Mosmann, Jessica P.	155
Motta, Diego I.	401, 407
Müller, Sergio	238, 246
Mussart, Norma B.	272
Mutje, Perec	298

N

Naidich, Alfredo A.	207, 444, 445, 447
Neis, Emiliano R.	312
Noceras Torres, Miguel A.	313
Novak Paula M	314
Novillo, Agustina	248
Novo, Manuel A.	334
Novosak, Marina G.	156, 166, 189
Nowicki, Rosana	132
Núñez, Carlos E.	315, 316, 317
Nuñez, Julio A.	318
Nuñez, Gastón	76

O

Ojeda, Agustina	19, 248
Ojeda, Ricardo A.	19, 239, 248
Oklander, Luciana	20
Okseniuk Valentina	173
Onetto, Andrea L.	266
Operuk, Roxana V.	98, 381, 386
Oppezzo, Pablo	113
Orguilia Lucila;	319
Ortellado, Laura E.	270
Otegui, Mónica B.	255, 256, 266
Otiñano Iván G.	336, 384
Oudin, Alicia M.	96, 133, 387
Oviedo, Patricia N.	166, 169, 192

P

Parafieniuk, Sergio A.	150, 167, 194, 208
Pared, Gustavo D.	388
Párraga, K.	177
Parrales, J.	177
Pastori, María C.	42, 43, 259, 265, 267
Pavlik, Claudio A.;	113, 338
Payes Monzón, Federico C.	168
Pedrini, Ana G.	393, 396, 397
Pedrozo, HéctorA.	428
Pegels, Eduardo R.	169, 192
Perasso, Renzo M;	409
Percuoco, Cecilia B.	116, 230, 250, 258
Pereira, Susana	89
Pereyra, Viviana E.	389
Pergher, Gabriela1	223
Petryla, Juan E.;	418
Pianesi, Jorge F.	379
Picasso, María F.	86, 382
Pioli, Ulises O.	259, 267
Piragine, Rosa del C.	72, 208
Piris Da Motta Marcial R	167
Poli, Mario	254
Posluszny, José A.	301, 300, 327, 328
Prieto, Daniel	113
Prigioni G	321

Pucciarelli Amada B;	314, 319, 332
Puchalski, Cecilia M.	473
Puente, María F.	386
Puglisi, Carlos	336

Q

Quattrocchi, Oscar	12
Quijano, Lucrecia B.	183
Quimis, M.	177
Quiroga Marina I.	66, 166, 169, 322
Quiroga Zingaretti, Adriana E.	169, 322
Quiroga, Ana M.	44, 138, 178

R

Raimondi, Julieta	89
Ramallo, Laura A.	330, 343, 348
Rambo, Alice R.	135, 406
Ramírez Rosa I.	140
Ramirez, C.	177
Ramos, Marina	150
Randon, Dévora N.	241
Rau, Angemara I	265
Rebak, Edwin A.	464
Rebatta, José L.	452
Rejala, Roxana	78
Retamar, Josué Tomas	390
Revilla, Esteban	307
Rey, Martín G	406
Ribichich, Alejandra.;	11
Rios Elba I.	141, 165
Rinas, Miguel A	16
Rios Luis A.	141, 165
Rivera Miryan,	249
Rivera Pomar, M.V	109
Rivero Marta Ofelia	98, 390, 408
Roa, María C.	172
Rodríguez D.	19
Rodríguez, Carlos M.	323
Rodríguez, Lidia S.	151
Rodríguez, Manuela E.	230, 452
Rodríguez, María D.	244, 245, 321
Roginski, Sandra	154, 182
Rohatsh Pablo	336
Rojas, Cristian	250
Rolón, Amada G	147
Román, Alejandra S.	290, 313
Roncati Héctor A.	267
Rosenberger, Mario R.	24, 294, 308, 323, 417, 422, 428, 433, 438
Rossi, María S.	242
Rubiolo, Gerardo H.	294

S

Sabatela, Omar P.	334
Sadañoski, Marcela A.	59, 95, 321, 456
Salamone, Daniel	458

Salvatierra, Karina A.	115, 150, 157, 170, 207
Salvi Marcelo C.	488
Sanabria, Daiana J.	50
Sánchez, Mariano S	21
Sánchez, M	177
Sánchez Boado, Lucila	27,171
Sáncnez, Ana Lía	76
Sanchez Denisse M.	229, 379
Sánchez Sebastián	267
Sanchez-Fernandez, Candelaria	51
Sánchez, Kevin I	259
Sandoval Fernández, María de los Ángeles.	488
Santos, Gustavo	380
Sawostjanik Afanasiuk, Silvana S.	237
Schell, María C.	151, 398
Schepens, Jan	113
Schifman Arauco	384
Schmalko, Miguel E.	30, 130, 305, 311, 325
Schöninger, Andrea C.	172
Schuler, Gabriel M.	354
Schuster, Jonathan M.	422, 427, 433, 438
Schvezov, Carlos E.	23, 294, 323, 417, 422, 428, 433, 438
Schweizer, Yésica D.	237
Scipioni, Griselda P.	33, 289, 309, 312, 325, 416
Semczuk Rosaura.	452
Señuk, Isabel A.	207, 233, 234
Serrano Marcelo J.	262, 268
Silva Gustavo A.	140, 150, 167, 194
Silva, Carla G.;	293, 324, 325, 416, 446, 449, 450, 453, 454
Silva, Carolina A.	309
Silva, Marilyn R.	244
Silva, Gastón	173
Silva, Laura	173
Simón G.	334
Sioli, Gastón, A	240, 260, 271
Siviero, Néstor R.	95
Sklepek, Graciela E.	98
Sobrero, María E.	86
Sommerfelt, Rosa	160
Sorol C. B	253
Sosa Milton E.	300, 301, 327, 328, 403
Sosa Vanesa	148, 149, 162, 163, 174, 175, 234
Sosa, Domingo A.	266
Sosa, Eduardo O.	403
Sosa, María A.	110, 300, 301, 326, 327, 328, 364, 468
Sosa, Marisol D	173
Sosa, Nora M.	374
Sosa. Ramona E	452
Sotillo-Soler Víctor	213
Soto Andrea V.	144
Soto, Claudio P.	174, 175, 234
Soto, Y.	177
Sprang, Mónica D.	180
Stecker, Adriana V.	293

Stefaňuk, María L.	86
Stein, Mercedes L.	172, 223
Stolar, Eric C.	261
Studer Catalina A.	140
Suarez Pablo	249
Such, Alejandro	377, 378
Surkan, Sergio A.	70
Swarça Ana	267

T

Tabárez Edith N.	140
Tacconi, Ornela	171
Talavera Stéfani, Liliana N.	258
Talavera, Liliana	250
Tarnowski, Gabriel A.	323, 464
Tarrés, Quim;	101, 298
Tetzlaff, Alicia.	396, 397
Thea Ana E.	32, 174
Tibolla, Maria M.	183
Toloza Roque	336
Toloza, Juan	409
Torres Rocío	163
Torres, Pedro	182
Totaro, María E	49, 256
Tulli, María J	17
Traid, Hernán D.	304, 329, 333, 473
Trela, Valeria D.	330
Trentini, Carolina P.	269

U

Ubieta, Carolina	261, 262, 264
Uliana Roberto F	143, 251
Urquijo, Ruben M.	334

V

Valdez José R.	173
Valdez, Eusebia	184, 187
Vallejos, S. P	177
Vallejos, María E.	291, 292, 296, 297, 298, 331, 335
Vedoya, María C.	6, 65, 146, 148, 149, 162, 163, 174, 175, 233, 234
Velázquez, Ernesto	146, 162, 163, 174, 175, 234
Vera Lorena M.	152
Vera, María L.	25, 304, 320, 333, 438
Vera, Mariela	332
Vergara Marta I	9, 192
Vergara Priscila	307
Vergara, María L.	377, 378
Verón, Manuel Alejandro	385
Vier, Jorge D.	313
Vila Torres Patricia;	376, 394
Villagra, Bruno A	380
Villalba Cecilia I.	146, 148, 149, 162, 163, 174
Villalba, Laura L.;	237, 240, 241, 243, 244, 245, 257, 260, 263, 266, 270, 321, 326, 451, 456
Villar, Juan C.	307

Vogler Roberto Eugenio	232
Von Knobloch, Yesica	387
von Specht, Martha	62, 124, 142, 156, 159, 160

W

Wagner Boián, Pablo F.	391
Waller, Javier	336, 384
Wecher, Patricia R.	392
Wegert Adriana	179
Werle, Evangelina	152, 153
Wierna, Bruno E.	334
Winnik, Hilvana J.	393
Wisner Diego Gabriel A.	390
Wiss, Fabio	266
Wurm, Guillermo E.	380

Y

Yajía; Marta	143, 452
Yasnikowski, Mathias E.	464
Ybarra Liliana R.	176
Yesa Elisardo J.	141, 165

Z

Zach Damián	148, 149, 163
Zadorozne, N.S	126
Zacharzewski, Carolina L.	183, 208
Zamudio, Eduardo	406
Zang, Claudia M.	377, 378
Zapata, Pedro D.	13, 72, 237, 240, 241, 243, 244, 245, 247, 257, 260, 263, 266, 270, 321, 451, 456
Zárate Maria F.	288
Zárate, Rodrigo M.	263
Zini, Pablo L.	379
Zoppi, Ana M.	53, 94
Zubreski, Emilce R.	293, 358, 363

