

Marcial R. Piris da Motta
Carolina L. Zacharzewski
Juan E. Miño Valdés

ESTUDIOS SOBRE LA EFECTIVIDAD DE LA FLUORACION DE AGUA POTABLE



EDITORIAL UNIVERSITARIA

Piris da Motta Marcial R.
Zacharzewski Carolina L.
Miño Valdés Juan E.

ESTUDIOS SOBRE LA EFECTIVIDAD
DE LA FLUORACIÓN DE AGUA POTABLE

EDITORIAL UNIVERSITARIA

Piris da Motta Marcial R.
Zacharzewski Carolina L.
Miño Valdés Juan E.

ESTUDIOS SOBRE LA EFECTIVIDAD
DE LA FLUORACIÓN DE AGUA POTABLE

EDICIONES ESPECIALES

EDITORIAL UNIVERSITARIA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

Cnel. José Fèlix Bogado 2160
Posadas – Misiones – Tel-Fax 0054 376 4428601

Correo electrónico:
ventas@editorial.unam.com.ar

Página web:
www.editorial.unam.edu.ar

Colección: Ediciones especiales
Coordinación de la edición: Claudio O. Zalazar
Armado de interiores: Javier B. Gimenez
Revisión técnica y corrección: Juan Esteban Miño Valdés

Juan Esteban Miño Valdés; Carolina Zacharzewski; Marcial Piris da Motta
Estudios sobre la Efectividad de la Fluoración de Agua Potable. - 1a ed. -
Posadas: Edunam - Editorial Universitaria de la Universidad Nacional de
Misiones, 2017.
78 p.; 23 x 16 cm.
ISBN 978-950-579-445-4
1. Análisis Químico. 2. Política de Investigación en Salud. I. Título
CDD 613.6

Hecho el depósito de la Ley Nº 11.723
Impreso en Argentina
ISBN: 978-950-579-445-4
©Editorial Universitaria
Universidad Nacional de Misiones, Posadas, 2017
Todos los derechos reservados para la primera edición

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

DIRECTOR: Piris da Motta Marcial R. (marc@fceqyn.unam.edu.ar)

Ingeniero Químico egresado de la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones, Argentina.

Postgrado en Ingeniería Sanitaria egresado del Instituto de Ingeniería Sanitaria de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Especialista en Métodos Estadísticos Avanzados para la mejora de la Calidad y la Productividad egresado de la Universidad Politécnica de Valencia, España.

Máster en Bioestadística egresado de la Escuela de Salud Pública de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, Chile.

Investigador (Categoría III) y Profesor Adjunto en las Cátedras de Estadística Aplicada, Bioestadística I y II de las Carreras de Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Alimentos de la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones, Argentina.

CO-DIRECTOR: Zacharzewski Carolina L. (canelacz@gmail.com)

Bioquímica egresada de la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones, Argentina.

Especialista en Estadística y Epidemiología egresada de la Escuela de Salud Pública de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, Chile.

Magister en Bioestadística egresada de la Escuela de Salud Pública de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, Chile.

Investigadora (Categoría II) Jefe de Trabajos Prácticos en las Cátedras de Bioestadística I y II y Bioquímica Clínica III de la Carrera de Bioquímica en la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones, Argentina

INTEGRANTE: Bordenave Martha Mabel (marbordenave@yahoo.com.ar)

Técnico Superior en Alimentos egresada de la Universidad Nacional de Entre Ríos, Argentina.

Jefe de Trabajos Prácticos e Investigadora en la Cátedra de Química Orgánica I y II de la Carrera de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Química Orgánica de las carreras de Ingeniería en Alimentos de la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones, Argentina.

INTEGRANTE: Miño Valdés Juan Esteban (minio@fio.unam.edu.ar)

Laboratorista Químico Industrial, Ingeniero Químico y Máster en Tecnología de los Alimentos egresado de la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones, Argentina.

Especialista en Gestión de Ambiente y Producción egresado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones, Argentina.

Dr. en Ciencias Técnicas, PostDr. en Gestión de Ciencia e Innovación en la Industria Química y PostDr. en Política Científica I+D+i para el desarrollo local egresado del Dpto. de Ing. Química de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad Central de las Villas, Cuba.

Investigador (Categoría II) y Profesor Titular en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones, Argentina.

BECARIO: Galarza Gabriel

Beca de iniciación a la investigación. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Misiones, Argentina.

APOYO PROFESIONAL: encuesta epidemiológica

Coordinador de tareas: **Miño Valdés Juan Esteban**. Universidad Nacional de Misiones, Argentina.

Odont. **Rinaldi Liliana**. Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Odont. **Morchio María Blanca**. Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Buenos Aires, Argentina.

Odont. **Pucciarello Pilar de Iurinic**. Facultad de Odontología. Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.

Odont. **Piaggio Alicia**. Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Rosario, Argentina.

Odont. **Montiel Marisa**. Facultad de Odontología. Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.

Odont. **Alberto María del Carmen**. Facultad de Odontología. Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.

Odont. **Bracco Stella**. Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Rosario, Argentina.

Odont. **Santander Aníbal**. Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Odont. **Koziarski Marcelo**. Facultad de Odontología. Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.

Odont. **Kempski Juan Carlos**. Facultad de Odontología. Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.

Odont. **Kuhlmann Silvia**. Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Odont. **Okulovich Graciela**. Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Buenos Aires, Argentina.

Odont. **Freitag Gladys**. Facultad de Odontología. Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.

EVALUADOR DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN:

Macchi Ricardo Luis

Dr. en Odontología y Odontólogo egresado de la Fac.de Odontología. Universidad de Buenos Aires, Argentina. Master of Science egresado de la Universidad de Michigan, Estados Unidos.

Investigador Categoría (I) de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Buenos Aires, Argentina.

Profesor Emérito de la Cátedra de Materiales Dentales de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires y Profesor de Metodología de la Investigación y Estadística en las carreras de Postgrado de diferentes Universidades Argentinas.

ExDirector de la Escuela de Odontología de la Facultad de Odontología de la Universidad del Salvador. Asociación Odontológica Argentina.

ÍNDICE

PRÓLOGO	13
PRESENTACIÓN	15
CAPÍTULO I	
Impacto del agua potable fluorada en la prevalencia de caries y fluorosis dental en la población escolar del municipio de Oberá Misiones Argentina	19
Resumen técnico	19
Introducción	21
Metodología	23
Presentación y Análisis de Resultados.....	24
Evaluación Epidemiológica de Caries Dental	26
Diseño del Formulario de Encuesta y Obtención de la Muestra Piloto	26
Determinación del tamaño de muestras	28
Resultados de la Evaluación Epidemiológica	29
Comparación entre áreas con y sin cobertura de agua potable fluorada.....	30
Nivel Socioeconómico Medio-Alto y Alto	31
Nivel Socioeconómico Medio	31
Nivel Socioeconómico Medio-bajo.....	32
Nivel Socioeconómico Bajo	32
Fluorosis dental	32
Conclusiones	33
Recomendaciones	35
Bibliografía	36

CAPÍTULO II

Influencia de factores socioeconómicos y culturales en la asociación entre índices de caries dental y la fluoración del agua potable	39
Resumen técnico	39
Introducción	40
Metodología	42
Presentación y Análisis de Resultados.....	44
Estudio Epidemiológico	44
Análisis de los valores de ceod	46
Análisis de los valores de CPOD	48
Discusión	51
Conclusiones	53
Bibliografía	54

CAPÍTULO III

Evaluación de factores de riesgos asociados con caries dental en dientes transitorios y permanentes	57
Resumen técnico	57
Introducción	57
Metodología	60
Presentación y Análisis de Resultados.....	63
Diseño del Formulario de Encuesta y Relevamiento de la información	63
Análisis Univariado	63
Análisis de los valores de ceod	63
Análisis de los valores de CPOD.....	64
Discusión	70
Conclusiones	72
Bibliografía	74

PRÓLOGO

Esta publicación con excelentes trabajos de investigación sobre el Flúor tiene por objeto proporcionar información sobre los beneficios que tiene el uso de los fluoruros en el campo de la Salud Pública. Surge como una necesidad dar respuestas a las inquietudes e interrogantes suscitados en torno a la prevención masiva en Odontología y a las polémicas que se han originado en los últimos tiempos.

Está dirigida a todos aquellos que necesiten antecedentes para analizar y difundir el tema.

La Fluoración de las aguas de abastecimiento público es un método eficaz de proporcionar fluoruro a personas de todas las edades, y en este sentido es el método más equitativo. La Odontología tiene presente el alto costo biológico y económico que la caries dental ocasiona a la población.

No cumplir ni hacer cumplir Leyes Nacionales y/o Provinciales de Fluoración de agua potable distribuida por red, es grave. Desviar el tema con afirmaciones sin fundamento confundiendo a la población, es mentir. El arma principal contra el temor es el conocimiento y cuantos más hechos se dan, menos gente se opondrá por razones que tienen que ver con la salud.

En el desarrollo de la Odontología Sanitaria, el año 1945, constituye sin duda alguna uno de los años de mayor significación, por inaugurarse la fluoración de agua potable en las ciudades: Grand Rapids (Michigan, EEUU), Newburgh (New York, EEUU), y Brantford (Ontario, Canadá).

Una de las tareas de la profesión odontológica es la educación para la salud. La población debería estar informada de que fluorar el agua es una medida necesaria, inocua, eficaz y económica, que debería implementarse siempre que sea posible.

La transparencia en la información implica un desafío en esta sociedad, donde los temas importantes los debaten, muchas veces, minorías que toman decisiones según sus intereses. Cuando hay translucidez en los hechos no hacen falta las explicaciones, y la búsqueda de soluciones es más simple.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) se ha expresado favorablemente sobre la fluoración de agua potable y además ha manifestado que ninguna medida de Salud Pública ha sido tan estudiada.

Ha llegado la hora de poner sobre la mesa todas nuestras opiniones, la Salud de la población lo merece. Este libro escrito con fundamentación científica, es una buena oportunidad.

Odont. Hugo Oscar Pisani¹

1- / (hugopisani@hotmail.com), Jefe Programa de Fluoración de Agua Potable de Misiones. Jefe Dpto. Odontología, Subsecretaría de Salud. Ministerio de Salud Pública de Misiones.

PRESENTACIÓN

Los recursos odontológicos de que dispone la Argentina han sido absolutamente insuficientes para solucionar los graves problemas de salud bucal que afectan a una parte importante de la población, como es la caries dental.

En virtud de lo anterior, y atendiendo a la experiencia recogida en el ámbito mundial, surge la fluoración del agua potable, como la principal estrategia nacional de salud pública para abordar el problema de caries dental.

La fluoración de los suministros de agua potable es una de las medidas de salud pública que ha generado más investigación clínica y de laboratorio, estudios epidemiológicos, pruebas clínicas, reuniones de expertos y atención por parte del público, originando reacciones tanto a favor como en contra. Si bien existe numerosa experiencia a nivel internacional sobre la efectividad y los riesgos asociados a su uso masivo, persisten algunas incertidumbres sobre la inocuidad de las intervenciones y su real impacto en la salud de las personas.

Un estudio de revisión de la literatura científica publicada en relación a la efectividad y riesgos para las personas de la fluoración del agua potable a nivel poblacional encargado al CIGES (Centro de Investigación, Capacitación y Gestión para la Salud Basada en Evidencias), de la Facultad de Medicina de la Universidad de La Frontera por el Ministerio de Salud de Chile ha permitido obtener las siguientes conclusiones:

De los estudios analizados respecto a la efectividad de la fluoración del agua en la prevención de caries

- Existe una gran cantidad de reportes en la bibliografía médica sobre los efectos de la fluoración del agua en la prevención de caries dentales. Todos ellos se refieren al uso masivo a nivel poblacional, y reúnen experiencias de diferentes partes del mundo, en diferentes tiempos.
- De todos los estudios revisados, destaca que ninguno de ellos tiene un diseño adecuado para demostrar los efectos de la intervención. Por el contrario, la gran mayoría de las publicaciones adolece de grandes defectos metodológicos que hacen imposible evaluar el grado de evidencia con el que aportan. Se eligieron 22 trabajos, los cuales son estudios de cohorte, donde se compara una población bajo el efecto del flúor y otra sin flúor, y se hace una medición de las caries dentales antes y después de la fluoruración.
- De entre los estudios incluidos en el análisis, todos ellos en nivel de evidencia tipo B (dos en tipo C), se desprende la gran dificultad de que los autores no reportan las medidas que se utilizaron, si se utilizaron, para controlar los sesgos y los factores confundentes.

De la revisión de los efectos adversos de la fluoración del agua

- No hay publicaciones con calidad metodológica como para realizar un análisis estadístico. Solo es posible realizar una descripción de los resultados de tales publicaciones.
- De todos los estudios revisados, se puede concluir que el principal efecto adverso es la fluorosis dental, la cual oscila entre un 40% y un 57%, y que solo una mínima parte de estos casos representa una preocupación estética.
- Aparentemente hay una relación dosis-respuesta en la prevalencia de fluorosis dental, y la mayoría de los estudios hace el punto de corte en la concentración de 1 (mg fluoruro/L agua).
- Dentro de esta relación dosis-respuesta, también aparece como un elemento de interés, aun cuando no es posible la cuantificación de su efecto, la exposición concurrente al flúor en el agua y a otras fuentes de flúor, como ser a través de suplementos dietéticos, pastas dentales u otros.
- No hay evidencia disponible para demostrar una relación entre los contenidos de flúor en el agua de beber y la presencia de os-

teoporosis o fracturas óseas. Tampoco la hay para la relación con algún tipo de cáncer.

Como conclusión final de esta revisión sistemática se puede definir lo siguiente:

- El nivel de la evidencia sobre los efectos de la fluoración del agua potable en la prevención de caries dentales es, mayoritariamente, de tipo B. Es decir de moderada calidad metodológica. En tanto, el nivel de la evidencia con respecto a los efectos adversos de esta intervención es mayoritariamente de tipo C, es decir, de baja calidad.
- La fluoración del agua potable aparece como efectiva en la prevención de caries dentales.
- El efecto adverso principal es la fluorosis dental, la cual se presenta con una prevalencia moderada, aparentemente con relación dosis-respuesta a las dosis de flúor presentes en el agua y la asociación con exposición a otras fuentes de flúor. No hay evidencia para relacionar otros efectos adversos a la fluoración del agua.
- Al asociar efectos positivos y efectos adversos, la fluoración del agua potable en la prevención de caries aparece como una intervención efectiva y con baja cantidad de efectos adversos.

A la luz de estos resultados nadie puede negar la relación existente entre el consumo de agua fluorada y la reducción de la incidencia de las caries dental.

La pregunta pertinente sigue siendo en la actualidad, ¿cuál es la magnitud de la reducción de la incidencia de caries dental atribuible al factor consumo de agua fluorada y que tan importante es su contribución comparado con los otros factores que también contribuyen a dicha reducción?

M. R. Piris Da Motta

CAPÍTULO I

IMPACTO DE LA FLUORACIÓN DEL AGUA POTABLE EN LA PREVALENCIA DE CARIES Y FLUOROSIS DENTAL EN LA POBLACION ESCOLAR DEL MUNICIPIO DE OBERA (MISIONES, ARGENTINA)

Presentado el 10/09/2003 como trabajo técnico N° 41 en el XIII Congreso Argentino de Saneamiento y Medio Ambiente. Buenos Aires, Argentina.

AIDIS Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental

RESUMEN TÉCNICO

Estudios realizados en distintas partes del mundo revelan que si bien la fluoración de los suministros de agua potable reduce significativamente la prevalencia de caries dental a ciertas concentraciones, en otras, puede incrementar la prevalencia de fluorosis dental. Estas investigaciones dan cuenta, que tanto la reducción de la prevalencia de caries como el incremento de la fluorosis están fuertemente determinadas por las concentraciones de fluoruros en el agua de consumo y la exposición a otras fuentes de fluoruros, como las pastas dentales, fluoruros sistémicos, alimentos, etc. Estos resultados plantean la necesidad de efectuar una revisión de los beneficios del agregado de flúor al agua de consumo, evaluando en cada caso particular ambos efectos y adecuando en función de los resultados obtenidos las concentraciones de fluoruro a niveles óptimos que potencien sus efectos benéficos y reduzcan sus efectos negativos.

Objetivos: este trabajo tuvo como objetivos medir el impacto del agregado de flúor al agua potable en la reducción de las caries dental y en la prevalencia de fluorosis, en la población escolar de la localidad de

Oberá Misiones Argentina, evaluar la influencia de la condición socioeconómica (SE) en los valores de los índices y realizar un análisis estadístico de la concentración de fluoruros en el agua de consumo y del comportamiento temporal de la misma.

Metodología: el relevamiento de la información se llevó a cabo mediante una encuesta diseñada al efecto e incluyó la observación

y control de una muestra de 890 niños entre 5 y 14 años de edad, obtenida de una población escolar estimada en 11600 alumnos en el municipio. La evaluación socio-epidemiológica que estuvo a cargo de Odontólogos del Círculo Odontológico de Misiones Zona Centro (COZC) y se realizó a través de la determinación de los índices **ceod** (cariados, extraídos o con extracción indicada, obturados) en dientes transitorios y **CPOD** (cariados, perdidos y obturados) en dientes permanentes para cada estrato de nivel socioeconómico, comparándose los valores obtenidos para las áreas con y sin cobertura de agua fluorada.

Resultados: La fluoración del agua potable constituye una medida efectiva en la reducción de la prevalencia y severidad de las caries, siendo mayor el beneficio para el nivel socioeconómico medio-bajo en el que se observa una reducción del 42% para el índice ceod y del 72% para el CPOD y para el nivel bajo con una reducción del 76% en el CPOD. Cuando se consideran separadamente las áreas con y sin cobertura de agua fluorada, se comprueba que no existen diferencias estadísticamente significativas entre el estrato 1 (niveles: medio, medio-alto y alto) y el estrato 2 (niveles: medio-bajo y bajo) en los valores medios de ceod y CPOD. En cuanto a la fluorosis dental, en los 880 niños incluidos en la evaluación epidemiológica, no se ha detectado ningún caso, habiéndose comprobado la presencia de dientes veteados en 6 escolares, que según la opinión de los odontólogos responsables de los controles no son atribuibles al flúor.

El análisis estadístico de las concentraciones de fluoruros en el agua de consumo de la Ciudad de Oberá, su valor medio mensual se mantuvo siempre en el rango de 0.6 a 0.8 (mg fluoruro/L agua) y solo excepcionalmente superó 1 (mg fluoruro/L agua).

Conclusiones: si bien la condición socioeconómica no provoca una situación diferencial (estadísticamente significativa) en materia de caries cuando son evaluados a través de los índices mencionados anteriormente, al pasar del estrato de niveles socioeconómico más alto a los más bajos, aumentan los porcentajes de niños sin experiencia odontológica, con encías que sangran y lo que es más importante, se incrementa el % de escolares que presentan una higiene dental calificada como mala y de los que no tienen acceso al agua potable. Estos resultados plantean la necesidad de mejorar la cobertura de agua potable y de atención odontológica en los sectores de menores ingresos e insistir en la realización de campañas de concientización

que enfatizan la importancia de una buena higiene dental como un medio que contribuye a prevenir la caries dental.

Los niveles actuales de fluoruros en el agua de consumo, con una media mensual en el rango de 0.6 a 0.8 mg/L y que solo excepcionalmente superó 1 mg/L, son suficientemente seguros para evitar la aparición de fluorosis y debería mantenerse entre esos valores, que por otra parte son inferiores a los valores recomendados como óptimos a nivel internacional.

Palabras claves: agua potable, fluoración, caries, fluorosis, escolares.

INTRODUCCIÓN

A pesar de los evidentes progresos alcanzados en el campo de la salud odontológica en los últimos años, en la Argentina al igual que en otros países en desarrollo, persisten altas prevalencias de caries dental, enfermedades gingivales y periodontales que afectan a gran parte de la población, sobre todo a aquellos de menores recursos económicos, o sin coberturas de salud, y provoca dolores y sufrimientos, con importante pérdida de las funciones bucales y el consiguiente deterioro de la vida de relación, de estudio y de trabajo y de esta forma alterando significativamente la autoestima y la calidad de vida de las personas.

Una característica común de estas enfermedades es que el conocimiento actual demuestra que existen medios efectivos y eficientes de prevención, tanto de carácter individual como colectivo.

Los recursos odontológicos de que dispone el país, han sido absolutamente insuficientes para solucionar los graves problemas de salud bucal que afectan a una parte importante de la población, como es la caries dental.

En virtud de lo anterior, y atendiendo a la experiencia recogida en el ámbito mundial, surge la fluoración del agua potable, como la principal estrategia nacional de salud pública para abordar el problema de caries dental. “La fluorización, es el ajuste ascendente y premeditado del oligoelemento natural fluoruro en el agua potable, de acuerdo a pautas científicas y técnicas, que tienen como propósitos promover la prevención de caries”.

La fluoración de los suministros de agua potable es una de las medidas de salud pública que ha generado más investigación clí-

nica y de laboratorio, estudios epidemiológicos, pruebas clínicas, reuniones de expertos y atención por parte del público, originando reacciones tanto a favor como en contra. Según la información de la Federación Dental Internacional (FDI), actualmente alrededor de 296 millones de personas son protegidas con agua artificialmente fluorada en 41 países. Solo en EE.UU., reciben agua fluorada 132 millones, y el éxito es innegable, ya que actualmente estas personas tienen uno de los más bajos índices de caries del mundo.

Estudios realizados en distintas partes del mundo revelan que si bien la fluoración de los suministros de agua potable reduce significativamente la prevalencia de caries dental, al mismo tiempo puede incrementar la prevalencia de fluorosis dental (Fomon S.J. et al., 2000; Mc Donagh M.S et al., 2000; Mascarenhas A. K., 2000).

Por otra parte estas investigaciones dan cuenta, que tanto la reducción de la prevalencia de caries como el incremento de la fluorosis están fuertemente determinadas por las concentraciones de fluoruros en el agua de consumo y la exposición a otras fuentes de fluoruros, como las pastas dentales, el uso de fluoruros sistémicos, alimentos, etc. (Bowen J.A. et al., 2002; Gillcrist J.A. et al., 2000; Tsutsui A. et al., 2000).

Estos resultados plantean la necesidad de efectuar una revisión de los beneficios del agregado de flúor al agua de consumo, evaluando en cada caso particular ambos efectos y adecuando en función de estos resultados las concentraciones de fluoruros a niveles óptimos que potencien sus efectos benéficos y reduzcan sus efectos negativos.

Las aguas superficiales y subterráneas de la Provincia de Misiones, presentan concentraciones de fluoruros del orden de 0,1 a 0.2 (mg fluoruro/L agua), muy por debajo de los valores de 0.7 a 1 (mg fluoruro/L agua) recomendadas como óptimas para prevenir las caries dental, razón por la cual para actuar preventivamente es necesario agregar flúor al agua potable.

En la geografía provincial, existen varias localidades en las que se realiza el agregado de flúor al agua potable, algunas hace ya algún tiempo y otras más recientes, con diferencias tanto en los equipos mecánicos empleados para la dosificación como en los métodos de control del procedimiento.

Este proyecto tiene como objetivos medir el impacto del agregado flúor al agua potable en la reducción de las caries dental y en la prevalencia de fluorosis en la población escolar de la localidad de

Oberá, evaluar la influencia de la condición socioeconómica en los valores de los índices **ceod** y **CPOD** y realizar un análisis estadístico de la concentración de fluoruros en el agua de consumo y el comportamiento temporal de la misma.

METODOLOGÍA

Para el logro de los objetivos enunciados anteriormente, se diseñó y validó un formulario de encuesta por medio del cual se recopiló información de carácter general, socioeconómica y aquella que permitió el cálculo de los índices de caries CPOD y ceod, para cada estrato de niveles socioeconómico considerado.

Dicha encuesta se llevó a cabo en las escuelas de nivel primario ubicadas en los sectores representativos de los distintos niveles socioeconómicos de la ciudad.

El tamaño mínimo de la muestra para cada estrato o condición socioeconómica fue estimado en función de los resultados de una “muestra piloto”, la que también suministró información respecto a los ajustes y optimizaciones requeridas para el relevamiento definitivo.

Las observaciones que permitieron completar la encuesta fueron realizadas por odontólogos con cuya asociación se firmó un convenio, efectuándose reuniones periódicas entre el grupo encargado del análisis de la información y dichos profesionales con el propósito de uniformar criterios y realizar los ajustes y modificaciones que resulten necesarias.

Como se señalara anteriormente los índices de caries utilizados son el ceod y el CPOD. Se consideró diente perdido o con extracción indicada, toda pieza dentaria con exposición pulpar o cuando se presume que esta se produce al intentar la preparación de la cavidad. Se consideró cariado, todo diente cuya lesión pueda ser diagnosticada a simple vista, como también aquellos donde el explorador queda retenido soportando su propio peso y ofreciendo resistencia al ser retirado. Por supuesto ningún diente fue clasificado simultáneamente en más de una categoría; por ejemplo, uno cariado y obturado solo se consideró como cariado.

Fueron incluidos en la muestra, niños de ambos sexos, con edades entre 5 y 14 años, que hayan bebido agua fluorada durante toda su vida, considerándose en forma separada y de idéntica manera los

datos obtenidos para aquellos niños que residen en áreas sin cobertura de agua potable fluorada.

Se recopiló la información existente respecto a las concentraciones de fluoruros en el agua potable que se suministra a la comunidad, con el propósito de efectuar un análisis estadístico, que incluyó el cálculo de los valores medios mensuales, estacionales y anuales y la comparación de los mismos con los valores recomendados como óptimos para prevenir la caries dental.

El análisis estadístico de las concentraciones de fluoruros en el agua potable y de la información generada a través de la encuesta se realizó utilizando los procedimientos del paquete estadístico Statistics Data Analysis (STATA).

Dicho análisis incluyó el cálculo de los estadígrafos, intervalos de confianza y comparación de medias mediante la aplicación del Análisis de Varianza en aquellos casos en que se cumplen los supuestos de normalidad y homocedasticidad y en los que no, mediante el test no paramétrico de Kruskal Wallis. La normalidad se comprobó utilizando el test de Shapiro Wilk y la homocedasticidad a través de la prueba de Bartlett.

Fuente de Datos: la información relativa a las concentraciones de fluoruros en el agua de consumo ha sido obtenida de los registros del control de dosificación de la planta potabilizadora de la ciudad de Oberá, mientras que la requerida para el cálculo de los índices y la evaluación epidemiológica fue recopilada mediante una encuesta diseñada al efecto.

PRESENTACION Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El análisis estadístico de las concentraciones de fluoruros en el agua de consumo, permitió comprobar si estas se mantuvieron dentro de los valores óptimos recomendados para prevenir la caries dental y cuales fueron las variaciones que experimentaron a lo largo del tiempo.

El control de las concentraciones de fluoruros en el agua potable de la Ciudad de Oberá, después de la dosificación de flúor en la forma de Silicofloruro de Sodio (Na_2SiF_6) en la planta de tratamiento se realiza tomando muestras del agua que ingresa en el sistema de distribución.

Los primeros controles datan de septiembre de 1985 y los registros disponibles se extienden hasta diciembre de 1994, con algunas discontinuidades.

La información recopilada revela que no existió ninguna regularidad en la frecuencia del muestreo, lo que explica en parte que existan diferencias en el número de determinaciones realizadas en los distintos meses.

El tratamiento de la información obtenida, incluyó el cálculo de los promedios mensuales y promedios anuales, cuyos resultados se detallan en el Cuadro 1 y los promedios estacionales que se consiguan en el Cuadro 2. Junto a cada valor se indica entre paréntesis el número de observaciones o muestras en función de las cuales fueron determinados los valores medios.

Cuadro 1: Promedios mensuales y anuales en mg fluoruro/L agua

MESES	AÑOS							
	1985	1986	1987	1988	1991	1992	1993	1994
Enero	--	0.87(10)	1.08(17)	0.67(9)	0.86(10)	0.80(7)	0.60(5)	0.72(10)
Febrero	--	--	0.54(20)	--	--	0.82(16)	0.58(13)	--
Marzo	--	0.85(10)	0.42(26)	0.68(18)	0.84(8)	0.86(9)	0.61(6)	0.79(25)
Abril	--	0.89(10)	1.27(15)	0.28(23)	--	0.77(17)	--	0.81(21)
Mayo	--	0.81(4)	1.01(12)	1.40(4)	0.88(10)	0.77(16)	0.71(10)	0.75(13)
Junio	--	0.86(10)	0.93(19)	--	--	0.73(8)	0.79(19)	0.69(18)
Julio	--	--	1.02(13)	0.68(10)	0.87(12)	0.73(9)	0.80(6)	0.67(13)
Agosto	--	0.70(11)	--	0.69(10)	--	0.72(6)	0.76(11)	0.60(3)
Septiembre	0.10(13)	--	0.41(13)	1.14(11)	0.90(14)	0.65(19)	0.74(7)	0.63(7)
Octubre	0.71(8)	0.88(10)	0.53(22)	--	0.82(14)	0.59(17)	0.75(5)	0.61(11)
Noviembre	0.60(9)	--	0.69(7)	0.85(7)	--	0.67(8)	0.74(6)	0.68(8)
Diciembre	--	1.01(13)	0.61(4)	0.67(10)	0.85(10)	0.46(3)	--	0.69(10)
Promedios	0.43(30)	0.87(78)	0.75(168)	0.68(102)	0.86(78)	0.73(135)	0.71(88)	0.72(139)

(número) = cantidad de muestras.

Fuente: elaboración propia

No son muchas las alternativas de análisis que existen para la información disponible, en virtud de la discontinuidad que presentan los registros existentes. De todas maneras al comparar los promedios mensuales del año 1987, con los correspondientes a 1992, 1993 y 1994 se puede observar que en los primeros años de la dosificación existía una mayor variabilidad en los promedios mensuales, alter-

nándose valores altos y bajos sin ninguna regularidad en el comportamiento, mientras que para los últimos años la variabilidad se ha reducido notablemente, encontrándose los valores medios en un rango que va de 0.60 a 0.80 mg fluoruro/L agua.

Este aspecto del comportamiento de los valores de las concentraciones de fluoruros no hubiera sido detectado, si se hubieran analizado únicamente los valores medios anuales.

En cuanto a los promedios estacionales que se presentan en el Cuadro 2, los valores mas altos no corresponden necesariamente a las estaciones de otoño e invierno, y salvo para el año 1987 en donde se presentan los registros mas altos, están por debajo de valor recomendado entre 0.9 a 1.1 mg fluoruro/L agua.

Cuadro 2: Promedios por estaciones y años en mg fluoruro/Lagua

ESTACIÓN	AÑOS				
	1987	1988	1992	1993	1994
Verano	0.71(65)	0.69(21)	0.83(26)	0.59(22)	0.78(16)
Otoño	1.00(45)	0.50(38)	0.78(41)	0.78(12)	0.77(53)
Invierno	0.85(41)	--	0.72(30)	0.76(29)	0.67(24)
Primavera	0.54(33)	1.03(17)	0.61(34)	0.75(7)	0.64(25)

(x): cantidad de muestras.

Fuente: elaboración propia.

Evaluación Epidemiológica de Caries Dental

La evaluación epidemiológica de la situación en materia de caries dental en la población escolar primaria de la Ciudad de Oberá se realizó a través de la determinación de los índices de caries ceod y CPOD, para cada uno de los estratos de niveles socioeconómico, considerando separadamente la situación para las áreas con y sin cobertura de agua potable fluorada. La comparación de los valores medios obtenidos se realizó a tres niveles:

- 1) entre estratos de una misma área con o sin cobertura,
- 2) entre niveles socioeconómicos de un mismo estrato y área
- 3) entre áreas para un mismo nivel socioeconómico.

Diseño del Formulario de Encuesta y Obtención de la Muestra Pílo

El relevamiento de la información requerida para los propósitos de este trabajo, se realizó mediante una encuesta diseñada al efecto,

la cual fue validada a través de la obtención de una “muestra piloto”, que suministró información valiosa no solo respecto a los ajustes y optimizaciones requeridas para el relevamiento definitivo, sino para el cálculo de los tamaños de muestras.

El formulario utilizado para el relevamiento, incluyó datos personales del alumno (Nombre, edad, sexo), domicilio actual y anteriores, tiempos de residencia en cada uno de ellos, información socioeconómica (nivel de instrucción del jefe de familia, ocupación) y toda aquella requerida para efectuar una evaluación del estado bucodental y el cálculo de los índices CPOD y ceod.

Para la obtención de la muestra piloto, se dividió la población escolar en dos estratos, uno correspondiente a **Niveles Socio Económico (NSE)** medio-bajo y bajo (estrato 2) y otro que incluyó los niveles medio, medio-alto y alto (estrato 1).

Dentro del primer estrato fueron incluidos los hijos de agricultores, jornaleros, empleados públicos o de empresas privadas (no jerárquicos) con estudios no universitarios o de nivel terciario, pequeños comerciantes que habitan en barrios populares y en la periferia de la ciudad, incluyéndose en el segundo estrato, a los hijos de empleados públicos o de empresas privadas con estudios terciarios o universitarios, profesionales en general, comerciantes e industriales. Se consideraron para la obtención de la muestra piloto, como pertenecientes al primer estrato, los escolares de las escuelas públicas, con un total de 5466 alumnos y como pertenecientes al segundo estrato los niños que concurren a los institutos y colegios privados que totalizan 2391 alumnos.

En cada uno de los casos se obtuvo una sub-muestra de tamaño n (ver Cuadro 3). Las observaciones para completar las encuestas fueron realizadas por odontólogos y la información obtenida una vez procesada, permitió clasificar a los alumnos de acuerdo a su condición socioeconómica en cada uno de los estratos antes mencionados.

Para las sub-muestras (n), se calcularon los valores medios (media) y los desvíos estándares (s) para las variables CPOD y ceod. Los resultados obtenidos se detallan en el Cuadro 3.

Cuadro 3: Muestreo de NSE, ceod, CPOD en zonas con y sin agua fluorada

AGUA	NSE*	ceod			CPOD		
		n	media	s	n	media	s
Con flúor	M, MA y A	29	2.27	4.19	39	0.51	1.27
Con flúor	MB y B	35	2.11	2.79	39	0.74	1.35
Sin flúor	MB y B	30	3.63	2.85	39	1.72	2.75

*NSE Nivel Socioeconómico: M = medio; MA = medio alto; A = alto; MB = medio bajo; B = bajo.

Fuente: elaboración propia

Determinación del tamaño de muestras

En función de los resultados obtenidos para la “muestra piloto” se efectuó el cálculo del tamaño de muestra requerido para la estimación de los valores medios de los índices ceod y CPOD correspondiente a cada uno de los estratos dentro del área con cobertura de agua potable y para el único estrato fuera de esta área. El cálculo de los mismos se efectuó utilizando las expresiones siguientes que corresponden al caso de muestreo aleatorio simple.

$$n_0 = s^2 t^2 / d^2 \quad (\text{Ecuación 1})$$

$$n = n_0 / (1 + n_0 / N) \quad (\text{Ecuación 2})$$

siendo:

N = tamaño de la población de alumnos

s^2 = varianza muestral

t = valor de Z N (0,1) para un nivel de confianza dado

d = error de estimación (% del valor poblacional)

Primero se determina n_0 utilizando la (ecuación 1) y luego se corrige su valor, calculando n mediante la (ecuación 2).

Los tamaños de muestras calculados para cada uno de las variables (**ceod** y **CPOD**) y para cada estrato se detallan en el Cuadro 4. Los mismos fueron obtenidos para un nivel de confianza del 95% indicándose en cada caso el error de estimación como un % del valor del parámetro.

Cuadro 4: Tamaños de muestras calculados para NSE e índices

AGUA	NSE*	Índice	Cálculos			
			d (%)	no	n	n adoptado
Con Flúor	MB y B	ceod	0.44 (20)	154	148	148
	N = 4478	CPOD	0.18 (24)	216	206	206
Con Flúor	M, MA y A	ceod	0.54 (24)	231	216	216
	N = 3379	CPOD	0.13 (27)	325	296	296
Sin Flúor	MB y B	ceod	0.54 (15)	107	104	104
	N = 3744	CPOD	0.34 (20)	249	233	233

*NSE = Nivel Socio Económico; M = medio; MA = medio alto; A = alto; MB = medio bajo; B = bajo; N = población total de alumnos; d = error estimado (% del valor poblacional)

Fuente: elaboración propia

Resultados de la Evaluación Epidemiológica

La evaluación socio-epidemiológica incluyó la observación y control de la situación bucodental de una muestra de alrededor de 890 niños, de una población escolar estimada en 11600 alumnos para todo el municipio.

Los resultados obtenidos a partir de la información recopilada en el relevamiento definitivo se resumen en los Cuadros 5 y 6.

Cuadro 5: Niveles Socioeconómicos (NSE) en función de los índices ceod y CPOD

AGUA	NSE	ceod			CPOD		
		n	(X	S	n	(X	S
Con Flúor	M, MA y A	211	1.09	1.94	296	0.53	1.11
	MB y B	145	1.69	2.31	200	0.55	1.06
Sin Flúor	M, MA y A	17	2.64	2.06	25	1.2	1.78
	MB y B	147	2.44	2.97	210	2.00	2.54

n = muestras; X = valor medio; S = desviación estándar

Fuente: elaboración propia

En las áreas con suministro de agua fluorada, aun cuando no existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de **ceod** y **CPOD**, al pasar del estrato de Niveles Socioeconómico (NSE) más alto a los más bajos (Cuadro 6), aumentan los porcentajes de niños que no presentan ninguna experiencia odontológica (EO), de niños con encías que sangran (ES) y lo que es más impor-

tante, se incrementa en un 47% el % de escolares que presentan una higiene dental calificada como mala (M).

Cuadro 6: NSE, ceod, CPOD, Experiencia Odontológica, Encías e Higiene

AGUA	NSE	ceod	CPOD	¹ EO (%)			² ES (%)		Higiene (%)		
				NO	B	M	NO	SI	B	R	M
Con flúor	MA y M	1.09	0.53	7	89	4	76	24	77	21	2
	MB y B	1.69	0.55	33	61	6	70	30	48	5	47
Sin flúor	MA y M	2.64	1.20	7	86	7	81	19	62	38	0
	MB y B	2.44	2.00	57*	35	3	59	41	32	53	15

¹EO = Experiencia Odontológica: NO = no tuvo; B = Buena; M = Mala
²ES = Encías que sangran (con un toque de escarba-diente): NO (no sangran); SI (sangran)
Higiene: B = Buena; R = Regular; M = Mala; *5% no aclaran si son B o M

Fuente: elaboración propia.

Para las áreas sin cobertura de agua potable fluorada, los índices **ceod** y **CPOD** son comparativamente mayores a los de las áreas con cobertura, lo que plantea es la necesidad de evaluar si existen o no diferencias estadísticamente significativa entre los estratos y más específicamente entre las áreas para cada uno de los NSE, medio-alto, medio, medio-bajo y bajo.

Para las áreas sin cobertura, al pasar del estrato de mayor NSE (MA y M) al de menor nivel (MB y B), se observa un aumento del 7 al 57% de niños sin ninguna experiencia odontológica (EO), y en el caso Higiene dental aumentan del 38% R al 78% R+M (53%+15%).

Las cifras correspondientes a la EO nos está indicando cual es el nivel de acceso que tienen los escolares de cada uno de los NSE a los servicios odontológicos públicos o privados, mientras que los valores referidos a ES e Higiene nos están indicando cuales son los hábitos o pautas culturales que deben ser modificados a través de la educación formal e informal con el propósito de mejorar la salud bucal de estos niños.

Comparación entre áreas con y sin cobertura de agua potable fluorada

La comparación de los valores medios de los índices para las áreas con y sin cobertura de agua potable fluorada que se resumen en la Tabla 7 es de una importancia capital pues está indicado, toda vez que se comprueba la existencia de diferencias estadísticamente significativas, cual es el beneficio derivado del agregado de flúor al

agua potable medido a través la reducción de los valores de **ceod** ver en Cuadro 7 y **CPOD** ver en Cuadro 8.

Cuadro 7: Índice de ceod por Niveles Socioeconómicos (NSE)

AGUA	Índice de ceod por NSE			
	MA	M	MB	B
1.Sin flúor	2.250	2.750	2.982	2.212
2.Con flúor	0.800	1.255	1.735	1.564
Diferencia (1-2)	1.45	1.495	1.247	0.648
% de Reducción (de 1 a 2)	64.4	54.3	41.8	29.3

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 8: Índice de CPOD por Niveles Socioeconómicos (NSE)

AGUA	Índice de CPOD por NSE			
	MA	M	MB	B
1.Sin flúor	1.500	1.105	2.108	1.937
2.Con flúor	0.424	0.589	0.583	0.465
Diferencia (1-2)	1.076	0.516	1.525	1.472
% de Reducción (de 1 a 2)	71.7	46.6	72.3	75.9

Fuente: elaboración propia.

Nivel Socioeconómico Medio-Alto y Alto

Los resultados de las comparaciones efectuadas para este nivel socioeconómico deben ser tomados con reserva en virtud del reducido número de observaciones con que se cuenta para el área sin cobertura.

Los resultados obtenidos mediante la aplicación del test de Kruskal Wallis, indican que no existen diferencias estadísticamente significativa entre los valores medios de ceod (p -valor = 0.1057) y CPOD (p -valor = 0.4813) correspondientes a las dos áreas para el NSE medio-alto.

Estos resultados podrían explicarse atendiendo a que los niños pertenecientes a este nivel socioeconómico, aún cuando no reciban agua fluorurada, tienen acceso a otras fuentes de flúor, como son las pastas dentales y los alimentos y bebidas que contienen flúor.

Nivel Socioeconómico Medio

Para este NSE, y siempre aplicando el test no paramétrico de Kruskal Wallis, se comprueba la existencia de diferencia estadísticamente significativas entre los valores medios de ceod (p -valor =

0.0119), pero no entre los del CPOD (p -valor = 0.1576), pudiendo considerarse que el agregado de flúor provoca un descenso del valor del índice ceod de 2.25 para las áreas sin cobertura a 0.8 para las áreas que reciben agua fluorada, lo que representa una reducción del 64.4%.

Para estos resultados valen las mismas consideraciones efectuadas en el punto anterior respecto a los tamaños de muestras obtenidas para las áreas sin cobertura, que en el caso de ceod es de 12 y para el CPOD de 18.

Nivel Socioeconómico Medio-bajo

Para el NSE medio-bajo, la comparación de los valores medios, indica que existen diferencias estadísticamente significativa tanto para el índice ceod (p -value = 0.0104), como para el CPOD (p -value = 0.0001), pudiendo considerarse por lo tanto, que el agregado de flúor al agua, provoca una reducción del índice ceod de 2.98 a 1.73 (41.8%) y del CPOD de 2.10 a 0.58 (72.3%).

Nivel Socioeconómico Bajo

Para el nivel socioeconómico bajo, la comparación de los valores medios del Cuadro 7, revela que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores del ceod (p -value= 0.4740), pero sí para el CPOD (p -value = 0.0001). Para este último caso, la reducción del índice atribuible en parte al agregado de flúor es de 1.937 a 0.465, es decir del 75.9%.

Fluorosis Dental

A pesar de la cantidad importante de niños incluidos en la evaluación epidemiológica -más de 880- **no se ha detectado ningún caso de fluorosis dental**, habiéndose comprobado la presencia de dientes veteados en 6 escolares, que según la opinión de los odontólogos responsables de los controles no son atribuibles al flúor.

Este resultado, está indicando que la ingesta total de fluoruros y los niveles actuales de fluoruros en el agua de consumo, con una media mensual en el rango de 0.6 a 0.8 (mg fluoruro/L agua) y que solo excepcionalmente superó 1 (mg fluoruro/L agua), son suficientemente seguros para evitar la aparición de fluorosis y deberían mantenerse en esos valores, que por otra parte son inferiores a los valores recomendados como óptimos en el ámbito internacional.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permiten establecer las siguientes conclusiones:

1. La información recopilada referida al control de las concentraciones de fluoruros en el agua potable de la Ciudad de Oberá, después de la dosificación del flúor en la forma de Silicofloruro de Sodio revela que no existió regularidad en la frecuencia del muestreo, lo que explica en parte que existan diferencias en el número de determinaciones realizadas en los distintos meses.

2. Al comparar los promedios mensuales de las concentraciones de fluoruros del año 1987, con los correspondientes a 1992, 1993 y 1994 se puede observar que en los primeros años de la dosificación existía una mayor variabilidad en los promedios mensuales, alternándose valores altos y bajos sin ninguna regularidad en el comportamiento, mientras que para los últimos años la variabilidad se ha reducido notablemente, encontrándose los valores medios mensuales en un rango que va de 0.60 a 0.80 (mg fluoruro/L agua).

3. En cuanto a los promedios estacionales de las concentraciones de fluoruros en el agua de consumo, los valores más altos no corresponden necesariamente a las estaciones de otoño e invierno, salvo para el año 1987 en donde se presentan los registros más altos.

4. Para las **áreas con cobertura de agua potable fluorurada**, los resultados de la comparación de valores medios entre los niveles socioeconómicos que componen cada uno de los estratos indican que no existen diferencias estadísticamente significativa entre las medias correspondientes a los NSE medio-bajo y bajo, tanto para el índice ceod correspondiente a la dentición temporal (p -value = 0.4341) como para el CPOD de la dentición permanente (p -value = 0.8637) lo que estaría indicando que dentro de cada estrato la diferente condición socioeconómica no provoca una situación diferencial respecto a la incidencia de caries dental evaluados a través de los índices mencionados anteriormente.

5. Para las **áreas sin cobertura de agua potable fluorada** no existen diferencias estadísticamente significativa (NES) entre los valores medios de ceod (p -value = 0.2395) y CPOD (p -value =

0.5047) correspondientes a los niveles socioeconómicos medio-alto, medio, medio-bajo y bajo. Es decir que dentro del área sin cobertura el nivel socioeconómico no provoca una situación diferencial desde el punto de vista de la caries dental, evaluado a través de los índices ceod y CPOD.

6. Dentro de las áreas con suministro de agua fluorada, a pesar de que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de ceod y CPOD, al pasar del estrato de niveles socioeconómico más alto a los más bajos, aumentan los porcentajes de niños que no presentan ninguna experiencia odontológica, de niños con encías que sangran y lo que es más importante, se incrementa en un 45% el % de escolares que presentan una higiene dental calificada como mala (M).

7. Para las áreas sin cobertura al pasar del estrato de mayor nivel socioeconómico al de menor nivel, se observa un incremento del 50% en niños sin ninguna experiencia odontológica, en el % de encías que sangran y de niños que presentan una higiene dental calificada como regular (R) o mala (M), que se pasa de un 38% al 78%.

8. Las cifras correspondientes a la experiencia odontológica que están indicando cual el nivel de acceso que tiene los escolares de cada uno de los niveles socioeconómico a los servicios odontológicos, revelan que para el caso de los niños de los niveles socioeconómicos medio-bajo y bajo residentes en las áreas sin cobertura, que por otra parte constituye el sector mas desprotegido desde el punto de vista de las medidas de prevención de las caries dental, menos del 50% tienen acceso a la atención odontológica obviamente pública.

9. Los valores referidos a ES (encías que sangran) e Higiene que nos están indicando cuales son los hábitos o pautas culturales que deben ser modificados a través de la educación formal e informal con el propósito de mejorar la salud bucal, revela que la peor situación la presentan los niños residentes en las áreas sin cobertura y pertenecientes a los niveles socioeconómicos medio-bajo y bajo.

10. La comparación de los valores medios de los índices entre las áreas con y sin cobertura indica que para el nivel socioeconómico medio-alto no existen diferencias estadísticamente significativa

entre los valores medios de ceod y CPOD, resultados podrían explicarse atendiendo a que los niños pertenecientes a este nivel socioeconómico, aún cuando no reciban agua fluorada, tienen acceso a otras fuentes de flúor, como son los alimentos, el agua mineral y las pastas dentales.

11. Para el nivel SE medio se comprueba la existencia de diferencia estadísticamente significativa entre los valores medios de ceod (p-value = 0.0119), pero no entre los del CPOD (p-value = 0.1576), pudiendo considerarse que el agregado de flúor provoca un descenso del valor del índice ceod de 2.25 para las áreas sin cobertura a 0.8 para las áreas que reciben agua fluorurada, lo que representa una reducción del 64%.

12. Para el NSE medio-bajo, la comparación de los valores indica que existen diferencias estadísticamente significativa tanto para el índice ceod como para el CPOD pudiendo considerarse por lo tanto, que el agregado de flúor al agua, provoca una reducción del índice ceod de 2.98 a 1.73 (42%) y del CPOD de 2.10 a 0.58 (72%).

13. Para el nivel socioeconómico bajo, la comparación de los valores medios revela que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores del ceod, pero sí para el CPOD, pudiendo considerarse para este último caso, que la reducción del índice atribuible en parte al agregado de flúor es de 1.937 a 0.465, es decir del 76%.

RECOMENDACIONES

Los resultados de este trabajo, permiten afirmar que el agregado de flúor al agua potable, constituye una medida efectiva en la reducción de la prevalencia y severidad de las caries dental que debe ser potenciado mejorando la cobertura de agua potable y atención odontológica en los sectores de menores ingresos e insistiendo en la realización de campañas de concientización que enfatizan la importancia de una buena higiene dental como un medio que contribuye a prevenir las caries dental.

Se recomienda mantener las concentraciones de fluoruros en los niveles actuales entre 0.6 y 0.8 (mg fluoruro/L agua), en virtud de que a estas concentraciones no existe riesgo de fluorosis dental.

No obstante, es necesario profundizar en el estudio y evaluación de los beneficios obtenidos mediante la aplicación de métodos estadísticos avanzados, que permitan entre otras cosas, cuantificar cual es el riesgo derivado de la no fluoración del agua potable o en otras palabras, en qué medida la implementación de la fluoración reduce el riesgo de caries dental, actuando como un factor de protección.

Por otra parte, es necesario aclarar que la puesta en marcha de una medida de este tipo o su generalización dentro del ámbito provincial requiere para garantizar su calidad, la ejecución de un Programa Provincial de Vigilancia Epidemiológica de los fluoruros, basada en monitoreos programados y permanentes de las concentraciones óptimas recomendadas para prevenir las caries y controlar la fluorosis dental y la ingesta total de fluoruros.

BIBLIOGRAFÍA

Bowen, W.H. (2002)

Fluorosis: is it really a problem? *J. Am Dent Assoc.* 2002, Oct; 133(10): 1405-7.

Gillcrist, JA.; Brumley, DE.; Blackford, JU. (2001)

Community fluoridation status and caries experience in children. *J. Public Health Dent Summer*; 61(3):168-71.

Tsutsui, A.; Yagi, M.; Horowitz, AM. (2000)

The prevalence of dental caries and fluorosis in Japanese communities with up to 1.4 ppm of naturally occurring fluoride. *J Public Health Dent Summer*; 60 (3):147-53.

McDonagh, MS.; Whiting, PF.; Wilson, PM.; Sutton, AJ.; Chestnut, I.; Cooper, J.; Misso, K.; Bradley, M.; Treasure, E.; Kleijnen, J. (2000)

Systematic review of water fluoridation *BMJ.* Oct7; 321(7265): 844-5.

- Fomon, S.J., Ekstrand, J., Ziegler, E.E. (2000)
Fluoride intake and prevalence of dental fluorosis: trends in fluoride intake with special attention to infants. *J Public Health Dent. Summer*; 60(3): 131-9
- Mascarenhas, A.K. (2000)
Risk factors for dental fluorosis: a review of the recent literature. *Pediatric Dent*, 2000 Jul-Aug;22(4):269- 77.
- Fluoridation Facts Benefits - Fluorides & Fluoridation - American Dental Association. Octubre, 1998.
- Villa, A.E.; Guerrero, S.; Icaza, G.; Villalobos, J.; Anabalom, M. (1998)
“Dental fluorosis in Chilean children: evaluation of risk factors”; *Community Dent Oral Epidemiol*; Oct 26: 310-315.
- Nadanovsky, P.
“La Reducción de Caries depende más de Factores Indirectos que de Tratamiento Clínico”. Departamento de Salud Pública en Odontología. University College. London Hospital Medical College. Tesis Doctoral.
- Olaya Fernandez, F. (1997)
“Programa Nacional de Fluoración del Agua”. *Revista Chilena de Salud Pública*; 1.37-42.
- Uquillas, B.; Inojosa, C.; Giuffra, V. (1996)
Impacto de la Fluoración del Agua Potable en la Comuna de Valparaíso. Servicio de Salud Valparaíso, San Antonio, Chile.
- Jackson, D.R.; Kelly, S. A.; Katz, B. P.; Hull, J.R.; Stookey, G.K.
“Dental fluorosis and caries prevalence in children residing in communities with different levels of fluoride in the water”; *J. Public Health Dent*; 55: 79-84.

CAPÍTULO II

INFLUENCIA DE FACTORES SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES EN LA ASOCIACIÓN ENTRE INDICES DE CARIES DENTAL Y LA FLUORACIÓN DEL AGUA POTABLE

Presentado el 10/09/2003 como trabajo técnico N° 42
en el XIII Congreso Argentino de Saneamiento
y Medio Ambiente . Bs.As. Argentina
AIDIS Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental

RESUMEN TÉCNICO

Objetivos: El presente trabajo tuvo como objetivos medir el impacto del agregado de flúor al agua potable en la reducción de las caries dental en la población escolar de la localidad de Oberá -Misiones y evaluar la asociación entre los índices ceod y CPOD y variables cualitativas tales como el nivel socioeconómico, el resultado de la experiencia odontológica, la higiene bucal y el acceso al agua potable fluorada.

Metodología: El estudio epidemiológico de corte transversal incluyó una muestra de 890 escolares del municipio de Oberá (Misiones) de 5 y 14 años de edad, evaluándose la situación de caries dental a través de los índices ceod (dientes transitorios) y CPOD (dientes permanentes). Se utilizó la denominada “razón de disparidad” (RD o OR), como medida de asociación, entre las categorías definidas para los índices y las variables cualitativas antes mencionadas, empleándose el test de Mantel-Haenszel para evaluar la influencia de las variables cualitativas como posibles variables de interacción.

Resultados y Conclusiones: Las caries dental en dientes transitorios presenta una asociación significativa con el “consumo de agua fluorada” o “fluoración del agua”, constituyendo el mismo un “factor de protección” (OR = 0.58, IC: 0.41-0.83). El mismo análisis indica que los factores “nivel socioeconómico”, “experiencia odontológica” y “encías que sangran” constituyen variables de interacción, mientras que el factor “higiene” constituye una variable de confusión. Para el nivel socioeconómico bajo, el acceso al agua fluorada por si solo, no produce ninguna mejora en la situación de los niños en materia de ca-

ries dental en dientes transitorios, observándose un impacto importante en los niveles socioeconómicos medio-bajo, medio y alto, siendo mayor el beneficio a medida que mejora la situación socioeconómica. Las caries dental en dientes permanentes presenta una asociación significativa con el “consumo de agua fluorada” o “fluoración del agua”, constituyendo el acceso al agua fluorada un “factor de protección”. Para los niveles socioeconómicos medio y alto, el acceso al agua fluorada por si solo, no produce ninguna mejora en la situación de los niños en materia de caries dental, observándose un impacto importante en los niveles socioeconómicos bajo y medio-bajo, siendo mayor el beneficio cuando menor es el nivel socioeconómico. Los niños que no tienen acceso a la atención odontológica y los que presentan una higiene dental calificada como “buena”, no obtienen un beneficio adicional al acceder al agua fluorada, mientras que aquellos que han tenido una buena experiencia o cuya higiene ha sido calificada como “mala” o “regular”, se ven ampliamente beneficiados al acceder al agua potable fluorada en lo que hace a la prevención de caries en dientes permanentes.

Palabras clave: fluoración, evaluación epidemilógica, caries dental, factores socioeconómicos y culturales, agua potable.

INTRODUCCIÓN

A pesar de los evidentes progresos alcanzados en el campo de la salud odontológica en los últimos años, en la Argentina al igual que en otros países en desarrollo, persisten altas prevalencias de caries dental, enfermedades gingivales y periodontales que afectan a gran parte de la población, sobre todo a aquellos de menores recursos económicos, o sin coberturas de salud, y provoca dolores y sufrimientos, con importante pérdida de las funciones bucales y el consiguiente deterioro de la vida de relación, de estudio y de trabajo y de esta forma alterando significativamente la autoestima y la calidad de vida de las personas.

Una característica común de estas enfermedades es que el conocimiento actual demuestra que existen medios efectivos y eficientes de prevención, tanto de carácter individual como colectivo.

Los recursos odontológicos de que dispone el país, han sido absolutamente insuficientes para solucionar los graves problemas de salud bucal que afectan a una parte importante de la po-

blación, como es la caries dental. En virtud de lo anterior, y atendiendo a la experiencia recogida en el ámbito mundial, surge la fluoración del agua potable, como la principal estrategia nacional de salud pública para abordar el problema de caries dental. La fluoración de los suministros de agua potable es una de las medidas de salud pública que ha generado más investigación clínica y de laboratorio, estudios epidemiológicos, pruebas clínicas, reuniones de expertos y atención por parte del público, originando reacciones tanto a favor como en contra. Si bien muchos científicos argumentan que la fluoración de los suministros de agua constituye el método colectivo más eficaz de prevención de las caries dental, de mejor relación costo/beneficio, capaz de alcanzar a todos los segmentos de la población, independiente de su edad o de su nivel socioeconómico y cultural, otros tantos sostienen que existe comprobación científica de que el daño ocasionado es mucho mayor que el beneficio que se quiere obtener.

Estudios realizados en distintas partes del mundo revelan que si bien la fluoración de los suministros de agua potable reduce significativamente la prevalencia de caries dental, al mismo tiempo puede incrementar la prevalencia de fluorosis dental.

Las aguas superficiales y subterráneas de la Provincia de Misiones, presentan concentraciones de fluoruros del orden de 0.2 (mg fluoruro/L agua), muy por debajo de los valores de 0.7 a 1 (mg fluoruro/L agua) recomendadas como óptimas para prevenir las caries dental, razón por la cual para actuar preventivamente es necesario agregar flúor al agua potable.

En la geografía provincial, existen varias localidades en las que se realiza el agregado de flúor al agua potable, algunas hace ya algún tiempo y otras más recientes, con diferencias tanto en los equipos mecánicos empleados para la dosificación como en los métodos de control del procedimiento.

Casi la totalidad de las evaluaciones realizadas para medir los beneficios de la fluoración del agua potable, se basan en la determinación y comparación de los índices de caries dental ceod en dientes transitorios y CPOD en dientes permanentes, entre comunidades que cuentan con suministro de agua fluorada y aquellas que no la tienen. Esta estrategia resulta totalmente insuficiente para medir y evaluar la asociación entre estos índices y otras variables como el nivel socioeconómico, el acceso a los servicios odontológicos, la higiene bucal, etc., factores que sin lugar a dudas tienen una influencia

muy importante en la determinación de los valores de estos índices. Este trabajo tuvo como objetivos medir el impacto del agregado de flúor al agua potable en la reducción de la caries dental en la población escolar del Municipio de Oberá y evaluar la asociación de los índices ceod y CPOD con las variables antes mencionadas, utilizando para ello la información obtenida en un estudio de corte transversal.

Los objetivos de este trabajo fueron evaluar la asociación entre los índices ceod y CPOD y variables cualitativas tales como el nivel socioeconómico, el resultado de la experiencia odontológica, la higiene bucal y el acceso al agua potable fluorada; y además obtener otros indicadores que permitan cuantificar mejor los efectos derivados de la fluoración del agua.

METODOLOGÍA

La información requerida para los propósitos de este trabajo, se obtuvo mediante una encuesta diseñada al efecto, durante la ejecución del Proyecto “Impacto de la fluoración del agua potable en la incidencia de caries dental en la población escolar de la ciudad de Oberá-Misiones” (Capítulo I), la cual fue validada a través de la obtención de una “muestra piloto”. Se trabajó con la misma población objetivo que en el proyecto anterior (del capítulo I), constituida por escolares de ambos sexos del nivel primario del municipio de Oberá Misiones, con edades entre 5 y 14 años.

El formulario utilizado para el relevamiento, incluyó los datos personales del alumno (Nombre, edad, sexo), domicilio actual y anteriores, tiempos de residencia en cada uno de ellos, información socioeconómica (nivel de instrucción del jefe de familia, ocupación) y toda aquella que permita efectuar una evaluación del estado bucodental y el cálculo de los índices CPOD y ceod. La evaluación socio epidemiológica incluyó la observación y control de la situación bucodental de una muestra de 890 niños, de una población escolar estimada en 11600 alumnos para todo el municipio.

La información de carácter socioeconómica permitió clasificar a los alumnos en cuatro niveles socioeconómicos: bajo (B), medio-bajo (MB), medio (M) y alto (A), codificados como 0, 1, 2 y 3 respectivamente.

En el trabajo anterior, la evaluación epidemiológica de la situación en materia de caries dental en la población escolar primaria en el Municipio de Oberá se realizó a través de la determinación de los índices de caries ceod y CPOD (dmft y DMFT en la literatura anglosajona).

Con este propósito se diseñó y validó un formulario de encuesta por medio del cual se recopiló información de carácter general, socioeconómica, sobre la experiencia y el acceso a la atención odontológica, a aspectos relacionados con la higiene y la salud bucal y aquella que permita el cálculo de los índices mencionados. Dicha encuesta se llevó a cabo en jardines de infantes y escuelas de nivel primario ubicadas en los sectores representativos de los distintos niveles socioeconómicos de la ciudad.

El tamaño mínimo de la muestra para cada estrato o condición socioeconómica fue estimado en función de los resultados de una “muestra piloto”, la que también suministró información respecto a los ajustes y optimizaciones requeridas para el relevamiento definitivo.

Las observaciones que permitieron completar la encuesta fueron realizadas por odontólogos con cuya asociación se firmó un convenio, efectuándose reuniones periódicas entre el grupo encargado del análisis de la información y dichos profesionales con el propósito de uniformar criterios y realizar los ajustes y modificaciones que resulten necesarias.

Es preciso aclarar que se denomina índice ceod, que expresa el número de dientes TEMPORALES que están: cariados (c), extraídos o perdidos (e) y obturados (o); mientras se denomina CPOD, al valor que expresa el número de dientes PERMANENTES que están: cariados (C), perdidos (P) y obturados (O) incluyendo las extracciones indicadas por individuo examinado.

Como es difícil de distinguir un diente ausente que se ha desprendido espontáneamente de otro perdido como consecuencia de las caries, la OMS estima que el ceod, donde no se contabilizan los perdidos representa el indicador más satisfactorio para establecer la intensidad de las caries en la dentición temporaria. Se considera diente perdido, con extracción indicada, desde el punto de vista de la salud pública, toda pieza dentaria con exposición pulpar o cuando se presume que esta se produce al intentar la preparación de la cavidad. Se consideró cariado, todo diente cuya lesión pueda ser diagnosticada a simple vista, como también aquellos don-

de el explorador queda retenido soportando su propio peso y ofreciendo resistencia al ser retirado. Por supuesto ningún diente fue clasificado simultáneamente en más de una categoría; por ejemplo, uno cariado y obturado solo se consideró como cariado.

En el presente trabajo, una vez efectuado el relevamiento para completar la información disponible y corroborar algunos datos, se transfirió toda la información a una base de datos, efectuándose una codificación de las variables cualitativas.

Concluida esta etapa, se realizó un estudio de corte transversal en el que se evaluaron en forma simultánea la presencia de caries dental, a través de los índices ceod y CPOD, y de factores de riesgo tales como “fluoración del agua” (variable sd), “nivel socioeconómico” (nse), “experiencia odontológica” (eo), “encías que sangran” (es) e “higiene bucal” (higiene).

Se consideró a la variable “fluoración del agua” como factor de riesgo principal (variable de exposición), a efectos de evaluar su asociación con la presencia de caries dentales (ceod o CPOD >0), considerándose los restantes factores, como posibles variables o factores de interacción o de confusión de la asociación principal.

Se utilizó la denominada “razón de disparidad” (RD o OR), como medida de asociación, la cual da idea de la magnitud del riesgo de enfermarse que tiene el grupo de personas expuestas al factor de riesgo (los que no consumen agua fluorada), con relación al grupo de no expuestas.

El análisis estadístico se realizó utilizando los procedimientos de los paquetes informáticos Statistics Data Analysis (STATA).

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Estudio Epidemiológico

En el presente estudio epidemiológico, se evaluaron en forma simultánea la presencia de caries dental, a través de los índices ceod y CPOD, y de factores de riesgo tales como “fluoración del agua” (variable sd.), “nivel socioeconómico” (nse), “experiencia odontológica” (eo), “encías que sangran” (es) e “higiene bucal” (higiene), por lo que es posible encuadrar la presente evaluación en un estudio de corte transversal.

Se consideró a la variable “fluoración del agua” como factor de riesgo principal, a efectos de evaluar su asociación con la presencia

de caries dental (ceod o CPOD). Los restantes factores de riesgo considerados, fueron estudiados como posibles variables o factores de interacción o de confusión de la asociación principal.

Antes de presentar los resultados obtenidos, es necesario efectuar algunas precisiones respecto al significado de los términos variables de interacción y variable de confusión.

Consideremos el caso en que al analizar la asociación entre una enfermedad (Ej. caries dental) y una exposición (consumo de agua fluorada), deseamos controlar por una tercera variable C. Es decir, estamos asumiendo que existe una tercera variable que puede estar influyendo en la relación objeto de estudio.

Esa variable es denominada variable de confusión (potencial). La variable C es un factor que puede estar asociado con la enfermedad y/o con la exposición, y de alguna manera estar “contaminando” la verdadera relación entre la enfermedad y la exposición. Resulta por ello es imprescindible remover de la asociación bajo estudio, dicha contaminación. Si no se remueve la influencia de C, la estimación de la asociación será una estimación sesgada. Respecto de la potencial variable de confusión puede ocurrir que:

1. La magnitud de la asociación enfermedad-exposición sea diferente para cada nivel de la variable C. Este fenómeno corresponde a una **interacción** entre la exposición y C (en el lenguaje estadístico), o dicho de otra manera, modifica el efecto de la exposición sobre la enfermedad, lo que en el lenguaje epidemiológico se conoce como variable modificadora de efecto.
2. La magnitud de la asociación cruda (sin controlar por la variable C), sea diferente a la magnitud de la asociación una vez que se ha removido el efecto de C. En este caso la variable C se denomina variable de **confusión**. Los dos fenómenos descriptos anteriormente (**interacción y confusión**) deben ser evaluados en un análisis estratificado, esto es considerando las distintas categorías de la variable C. Como se verá más adelante, la evaluación de la interacción se hace por medio de la comparación entre las medidas de asociación de los estratos o categorías de C, y para este fin se dispone de un test estadístico. En el segundo caso, la evaluación implica comparar la medida cruda de asociación (no considerando C), con la medida ajustada, comparación para la cual no se dispone de un test.

Análisis de los valores de ceod

En primer término se evaluó la asociación de la variable “ceod” y el factor “fluoración del agua” (sd), sin ajustar por los restantes factores de riesgo. Dicha asociación resultó significativa (p-value); obteniéndose un OR = 0.58

(IC: 0.41-0.83; p-valor = 0,0029). El valor de OR hallado es menor que la unidad, por lo que se puede afirmar que el factor analizado (fluoración del agua) constituiría no un factor de riesgo sino un “factor de protección”, indicando el valor obtenido, que los niños que consumen agua no fluorada tienen un 71% más de riesgo ($1/0.58 = 1.71$) de presentar caries en sus dientes transitorios que aquellos que consumen agua fluorada. Sin embargo, atendiendo al hecho que el nivel socioeconómico es un factor que sin duda influye en la presencia de caries dental, resulta necesario analizar el modo en que la asociación anterior se ve modificada por el factor nivel socioeconómico, actuando ya sea como una variable de interacción o una variable de confusión.

Como se señalara anteriormente, la respuesta a este interrogante plantea la necesidad de efectuar un análisis estratificado, considerando las distintas categorías (0, 1, 2, 3) de la variable “nivel socioeconómico”. Al observar las cuatro tablas construidas para los estratos 0, 1, 2 y 3, se puede apreciar que la última de ellas, tiene celdillas con “valores esperados” muy bajos, razón por la cual se decide unir los dos últimos estratos a efectos de poder aplicar adecuadamente la prueba estadística de asociación, de χ^2 (Ji-cuadrado). Para evaluar si la asociación entre “ceod” y “fluoración del agua” depende del nivel socioeconómico, se aplicó el test de Mantel-Haenszel, el cual resultó significativo (p-valor = 0.0095), razón por la cual, el “nivel socioeconómico” constituye un factor o variable de interacción, capaz de modificar el efecto de la asociación principal (ceod-fluoración del agua), debiendo computarse un valor de asociación particular para cada estrato de nivel socioeconómico. Analizado la situación en cada uno de los estratos se puede observar que para el estrato Bajo (0), resultó un valor de OR de 0.97 (IC: 0.48-1.98), siendo la asociación entre ceod y fluoración del agua es no significativa, ya que el intervalo de confianza (95%) incluye al valor 1 de no-asociación. Por tanto en este nivel socioeconómico (Bajo), la fluoración del agua no sería determinante como medida de prevención contra la caries dental.

Por el contrario, para el estrato Medio-Bajo (1), la asociación es significativa, con un valor de OR de 0,47 (IC: 0.24-0.93), lo que nos está indicando que los niños de ese nivel socioeconómico que NO consumen agua fluorada, tienen 2,12 veces más riesgo ($1/0,47=2.12$) de tener caries dental (ceod³¹) que los que consumen agua fluorada.

En el caso del estrato que agrupa a los niveles Medio y Alto (2-3), la asociación de la enfermedad (ceod³¹) y el factor de riesgo principal, “fluoración del agua”, fue significativa, resultando el valor de OR= 0,23 (IC: 0.08-0.72), lo que indica que los niños de este estrato que no consumen agua fluorada tienen 4,34 ($1/0,23$) veces más de riesgo de caries que aquellos que la consumen.

Para evaluar el modo en que influye el factor “experiencia odontológica” (eo) en la asociación principal entre la presencia de caries dental (ceod) y el consumo de agua fluorada, fue necesario estratificar el estudio por la variable “experiencia odontológica”.

Dado que en el primer estrato (eo =0) que corresponde a “SI, mala”, se tienen valores esperados muy bajos, no fue posible considerar este estrato al evaluar la “experiencia odontológica” como probable variable de interacción o de confusión. Al realizar la prueba de Mantel y Haenszel, para evaluar el factor “eo” como probable variable de interacción, considerando solamente los estratos 1 y 2, encontramos que el test es significativo (p-value = 0,0026), por lo que dicho factor “eo” sería una variable de interacción, la cual modifica el efecto de la asociación principal (ceod-fluoración del agua), resultando el valor de asociación diferente para los dos estratos analizados.

En el caso de los niños sin experiencia odontológica (eo=1), la asociación entre ceod y consumo de agua fluorada, resultó no significativa, con un valor de OR de 0.63 (IC: 0.35-1.13) que incluye al valor 1, por lo que para los niños sin experiencia odontológica no existe una asociación significativa entre las variables “ceod” y “fluoración del agua”.

En cambio, para los niños con buena Experiencia odontológica (eo=2), se obtuvo un valor de OR= 0,49 (IC: 0.29-0.83), significativo, lo que indica que en este estrato, los niños que consumen agua No fluorada tienen 2,04 ($1/0,49$) veces más riesgo de tener caries (ceod diferente de 0) que los que consumen agua fluorada.

Cuando se evalúa la asociación principal (ceod vs. fluoración del agua) estratificando por “encías que sangran” (es), la prueba de

Mantel y Haenszel es significativa ($p\text{-value} = 0.0139$), por lo tanto el factor analizado es una variable de interacción y modifica el valor de asociación principal, encontrándose que, para los niños con encías que sangran, el valor de $OR = 1.02$ ($IC: 0.55-1.90$) es no significativo, por lo tanto para este grupo de niños el consumo de agua fluorada no mejoraría su situación en cuanto a caries dental. En cambio en el grupo de niños con encías que no sangran el valor de OR es de $0,50$ ($IC: 0.32-0.78$), lo que nos indica que en éste estrato, el riesgo de caries (ceod diferente de 0) de los que consumen agua no fluorada es 2 veces ($1/0,50 = 2.00$) mayor que los que tienen acceso al agua fluorada.

Por último, para evaluar el factor higiene, fue necesario unir los estratos 0 y 1 (higiene mala y regular), ya que el n° de observaciones en el nivel malo era muy pequeño.

La prueba de Mantel y Haenszel, muestra que la higiene no es una variable modificadora del efecto ($p\text{-value} = 0.158$, no significativo), pero en cambio, es una “variable de confusión”, ya que el valor crudo de asociación ($OR = 0,58$), entre “ceod” y “fluoración del agua”, es diferente al valor “ajustado” por el factor “higiene” (OR ajustado = $0,76$). Por tanto es necesario considerar este último valor al evaluar la asociación principal (ceod-fluoración del agua) atendiendo a que la “higiene” es una variable de confusión. En virtud de este resultado, podemos decir que los niños que consumen agua no fluorada tienen 31% ($1/0,76 = 1.31$) más riesgo de tener caries que aquellos que la consumen fluorada, ajustando por el factor “higiene”.

Análisis de los valores de CPOD

En este apartado se evalúa la asociación del índice “CPOD” que mide la presencia de caries dental en dientes permanente y la variable “fluoración del agua”(sd), Dicha asociación resultó muy significativa ($p\text{-value} = 0,000$); obteniéndose un valor de OR de 0.29 ($IC: 0.19-0.47$) menor que la unidad, que estaría indicando que la fluoración del agua constituye un “factor de protección”, y que los niños que consumen agua no fluorada tienen $3,35$ ($1/0.29 = 3.35$) veces más riesgo de caries dental (CPOD(1) que aquellos que consumen agua fluorada. Como en el caso del índice ceod, es necesario analizar el modo en que influye el factor “Nivel socioeconómico” en esta asociación principal, de modo de evaluar, si el mismo constituye un factor de “interacción” (variable modificadora del efecto principal) o por el

contrario, es una variable de “confusión” que obligaría a considerarla para ajustar, por la variable nivel socioeconómico, la asociación cruda hallada inicialmente. Esta situación plantea la necesidad de efectuar un análisis estratificado, considerando los diferentes estratos (0, 1, 2, 3) de la variable “nivel socioeconómico”.

Al observar las cuatro tablas construidas (estratos 0, 1, 2 y 3), se puede apreciar que la última de ellas, tiene en sus casillas, valores nulos, razón por la cual se decide unir los dos últimos estratos a efectos de poder aplicar adecuadamente la prueba estadística de asociación de χ^2 (Ji-cuadrado). Para evaluar la hipótesis que los 3 valores de asociación (OR) entre “CPOD” y “fluoración del agua”(uno para cada nivel socioeconómico) son iguales, contra la alternativa, que alguno de ellos es diferente, se aplicó el test de Mantel-Haenszel, el cual resultó significativo ($p\text{-value}=0.0003$), por lo que, el “nivel socioeconómico” constituye un factor o variable de interacción, capaz de modificar el efecto de la asociación principal (ceod-fluoración del agua), debiendo calcularse un valor de asociación particular para cada estrato o nivel socioeconómico.

Para el estrato Bajo (0), la asociación entre “CPOD” y “fluoración del agua” es significativa, con un $OR=0.28$ (IC: 0.11-0.75). Por tanto en este nivel socioeconómico (Bajo), la fluoración del agua constituye una medida efectiva para evitar la aparición de caries, actuando como un factor de protección. El valor obtenido indica que los niños de este nivel socioeconómico que no consumen agua fluorada tienen 3,35 (1/0,28) veces más riesgo de tener valores de CPOD diferentes de 0 que aquellos que tienen acceso al agua fluorada. Para el estrato Medio-Bajo (1), la asociación también es significativa, con un valor de OR de 0,37 (IC: 0.17-0.80), lo que nos está indicando que los niños de ese nivel socioeconómico que no consumen agua fluorada, tienen 2,12 veces más riesgo (1/0,47=2.12) de tener caries 0 que los que consumen agua fluorada. En el caso del estrato que incluye a los niveles Medio y Alto (2-3), la asociación entre las categorías de la variable “CPOD” y “fluoración del agua” resultó NO significativa, $OR=0,61$, ya que el intervalo de confianza (95%) incluye al valor 1 de no-asociación (0,17-2,18). Por tanto para estos niveles socioeconómicos (Medio - Alto), la fluoración del agua no sería determinante como medida de prevención contra las caries dental en dientes permanentes. Para evaluar el modo en que el factor “experiencia odontológica” (eo), influye en la asociación principal entre la presencia de caries

dental (“CPOD”) y el consumo de agua fluorada, fue necesario estratificar el estudio por la variable “experiencia odontológica”.

Dado que en el primer estrato ($eo = 0$) que corresponde a “SI, mala”, se tienen valores esperados muy bajos, no será posible considerar este estrato al evaluar la “experiencia odontológica” como probable variable de interacción o de confusión en la asociación principal (CPOD-fluoración del agua). Al realizar la prueba de Mantel y Haenszel, para evaluar “eo” como probable variable de interacción, considerando solamente los estratos 1 y 2, encontramos que el test es significativo ($p\text{-value} = 0,0000$), por tanto el factor “eo” es una variable de interacción, la cual modifica el efecto de la asociación principal (CPOD -fluoración del agua), resultando un valor de asociación diferente para cada una de las categorías consideradas.

En el caso de los niños sin experiencia odontológica ($eo=1$), la asociación entre CPOD y consumo de agua fluorada, resultó no significativa, con un valor de OR de 0.48 (IC: 0.251-1.0366), por tanto en grupos de niños sin experiencia odontológica no existe una asociación significativa entre las variables “CPOD” y “fluoración del agua”.

En cambio los niños con buena Experiencia odontológica ($eo = 2$), presentaron un valor de $OR = 0,26$, significativo (intervalo de confianza, no incluye al valor 1), lo que nos indica que en este estrato, los niños que consumen agua No fluorada tienen 3,87 ($1/0,26$) veces más riesgo de tener caries (CPOD diferente de 0) que los que consumen agua fluorada.

Cuando se evalúa la asociación principal (CPOD vs. fluoración del agua) estratificando por “encías que sangran” (es), la prueba de Mantel y Haenszel es significativa ($p\text{-value} = 0.0000$), por lo tanto el factor analizado es una variable de interacción y modifica el valor de asociación principal.

Para los niños con encías sangrantes, el valor de OR es 0,3 (IC: 0.14-0.62), por lo tanto en este grupo de niños, los que consumen agua no fluorada, tienen 3,33 ($1/0,3$) veces más riesgo de tener caries dental que aquellos que la consumen fluorada.

En el grupo de niños con encías que no sangran el valor de OR es de 0,33 (IC: 0.18-0.61), lo que nos indica que en éste estrato, el riesgo de tener caries dental es 2,98 ($1/0,33$) veces mayor en los que consumen agua sin flúor que en los que la consumen con flúor.

Por último, para evaluar el factor higiene, fue necesario unir los estratos 0 y 1 (higiene mala y regular), ya que la cantidad de datos era escasa en el nivel malo.

La prueba de Mantel y Haenszel, muestra que la higiene es una variable modificadora del efecto ($p\text{-value} = 0.0000$, significativo), por tanto el valor de asociación (OR) entre “CPOD” y “fluoración del agua” es diferente para cada estrato o categoría de “higiene”.

Así, en el caso del estrato 1 que agrupa a los niños con una higiene “mala” y “regular”, el valor de OR es de 0.33 (IC: 0.18-0.60) y significativo, por lo que es posible afirmar que los niños de este estrato que no consumen agua fluorada, tienen 2,98 veces más riesgo de tener caries dental que aquellos que la consumen fluorada.

En cambio, en el otro estrato, que corresponde al grupo de niños con buena higiene dental el valor de asociación entre “CPOD” y “fluoración del agua” fue no significativa, con un valor de OR de 0.44 (IC: 0.18-1.07) que incluye al valor unitario de no-asociación. Por tanto podemos concluir, que para el caso de niños con buena higiene dental, el consumo de agua fluorada no provoca una situación diferencial en materia de caries dental.

DISCUSIÓN

El estudio epidemiológico de corte transversal reveló que la existencia de caries dental en dientes transitorios presenta una asociación significativa con el “consumo de agua fluorada” o “fluoración del agua”, constituyendo el mismo un “factor de protección” (OR = 0.58, IC: 0.41-0.83). El mismo análisis indica que los factores “nivel socioeconómico”, “experiencia odontológica” y “encías que sangran” constituyen variables de interacción, mientras que el factor “higiene” constituye una variable de confusión. Esto significa que para los tres primeros factores (nse, eo e higiene), se deberá calcular un valor particular de OR para cada una de las categorías definidas para las mismas, existiendo un riesgo diferente de caries en cada estrato para los que consumen agua fluorada respecto aquellos que no tienen acceso a ella. Para el caso de “higiene”, se deberá calcular un valor de OR “ajustado” que refleje la influencia “global” de este factor en la relación que se está evaluando. Concretamente, para el nivel socioeconómico “bajo”, el consumo de agua fluorada no provoca una situación dife-

rencial en la presencia de caries en dientes transitorios (OR = 0.97; IC: 0.48-1.98), es decir, los niños de este nivel socioeconómico tienen exactamente el mismo riesgo accedan o no al agua fluorada; constituyendo un factor de protección en los casos de los niveles medio-bajo (OR = 0.47; IC: 0.24-0.93) y medio y alto (OR = 0.23; IC: 0.08-0.72), lo que representa una disminución del riesgo de caries del 53% y 77% en los niños de estos niveles que consumen agua fluorada respecto a aquellos que no tienen acceso a ella.

En el caso del factor “experiencia odontológica”, los niños que no han tenido experiencia alguna, el acceso al agua fluorada no provoca una mejora en su situación en materia de caries, mientras que aquellos que tuvieron una buena experiencia, el riesgo de caries para los que consumen agua con flúor es 51% menos que aquellos que no tienen acceso a ella.

Los niños cuyas encías sangran, tampoco obtienen beneficio alguno al acceder al agua fluorada, mientras que aquellos que no presentan esta patología, el consumo de agua con valor ajustado de flúor, reduce en un 53% el riesgo de caries. Con relación al factor “higiene”, el valor de OR ajustado de 0.76 contra el valor crudo de 0.58, indica que la inclusión de dicha variable en el análisis, reduce el riesgo de caries en los niños que no acceden al flúor de 1.78 a 1.31 veces respecto a los que consumen agua fluorada.

Cuando se realiza el mismo análisis para los valores de CPOD, los resultados indican que existe una asociación significativa entre las caries en dientes permanentes y el acceso al agua fluorada, con un valor de OR=0.29, constituyendo este último un “factor de protección” (IC: 0.19-0.47). El mismo análisis indica que los factores “nivel socioeconómico”, “experiencia odontológica”, “encías que sangran” e “higiene” constituyen variables de interacción, debiendo calcularse un valor particular de riesgo para cada categoría de dichas variables.

Para los niveles socioeconómicos “medio” y “alto”, el consumo de agua fluorada no provoca una situación diferencial en la presencia de caries en dientes transitorios (OR = 62; IC: 0.17-2.18), es decir, los niños de este estrato socioeconómico tienen exactamente el mismo riesgo accedan o no al agua fluorada; constituyendo un factor de protección en los casos de los niveles “bajo” (OR = 0.29; IC:0.11-0.75) y “medio-bajo” (OR = 0.28; IC-), lo que representa una disminución del riesgo de caries del 72% y 63% en los niños de

estos niveles que consumen agua fluorada respecto a aquellos que no tienen acceso a ella.

En el caso del factor “experiencia odontológica”, los niños que no han tenido experiencia alguna, el acceso al agua fluorada no provoca una mejora en su situación en materia de caries, mientras que aquellos que tuvieron una buena experiencia, el riesgo de caries para los que consumen agua con flúor es 74% menos que aquellos que no tienen acceso a ella.

Los niños cuyas encías sangran, a igualdad en el acceso al agua fluorada presentan solo un poco más de riesgo (7%) que aquellos que no presentan esta patología, constituyendo consumo de agua con valor ajustado de flúor, un factor de protección que reduce el riesgo en un 70% (encías que sangran) y 77% (encías que no sangran) el riesgo de caries.

Con relación al factor “higiene”, para la categoría que agrupa a niños con higiene “mala” y “regular” el valor de OR = 0.34 (IC: 0.18-0.60), indica que acceso al agua fluorada, reduce el riesgo de caries en un 66%, o dicho en otros términos, aquellos niños que no acceden al flúor tienen 2.98 veces más riesgo, respecto a los que consumen agua fluorada. Los escolares que tienen una “buena” higiene no obtienen un beneficio adicional respecto a la protección de caries en dientes permanentes al consumir agua con un valor ajustado de flúor (OR = 0.44; IC: 0.18-1.07).

CONCLUSIONES

a) Las caries dental en dientes transitorios presenta una asociación significativa con el “consumo de agua fluorada” o “fluoración del agua”, constituyendo el acceso al agua fluorada un “factor de protección”, es decir que los niños que consumen agua fluorada tienen menos riesgo de caries que aquellos que no tienen acceso a ella.

b) Para el nivel socioeconómico bajo, el acceso al agua fluorada por sí solo, no produce ninguna mejora en la situación de los niños en materia de caries dental en dientes transitorios, observándose un impacto importante en los niveles socioeconómicos medio-bajo, medio y alto, siendo mayor el beneficio a medida que mejora la situación socioeconómica

c) Los niños que tienen acceso a la atención odontológica y aquellos cuyas encías sangran, tampoco obtienen un beneficio adicional

al acceder al agua fluorada, mientras que aquellos que han tenido una buena experiencia odontológica o sus encías no sangran, se ven ampliamente beneficiados al acceder al agua potable fluorada en los que hace a la prevención de caries en dientes transitorios.

d) El factor “higiene” constituye una variable de confusión que modifica el valor de asociación entre Las caries dental en dientes transitorios (ceod) y el “consumo de agua fluorada” o “fluoración del agua”. Su inclusión en el análisis reduce el riesgo de caries en los que no tienen acceso al agua fluorada de 1.71 a 1.31 veces respecto a aquellos que tienen a la misma.

e) Las caries dental en dientes permanentes presenta una asociación significativa con el “consumo de agua fluorada” o “fluoración del agua”, constituyendo el acceso al agua fluorada un “factor de protección”, es decir que los niños que consumen agua fluorada tienen menos riesgo de caries que aquellos que no tienen acceso a ella.

f) Para los niveles socioeconómicos medio y alto, el acceso al agua fluorada por si solo, no produce ninguna mejora en la situación de los niños en materia de caries dental en dientes permanentes, observándose un impacto importante en los niveles socioeconómicos bajo y medio-bajo, siendo mayor el beneficio cuando menor es el nivel socioeconómico.

g) Los niños que no tienen acceso a la atención odontológica y los que presentan una higiene dental calificada como “buena”, no obtienen un beneficio adicional al acceder al agua fluorada, mientras que aquellos que han tenido una buena experiencia odontológica o aquellos cuya higiene a sido calificada como “mala” o “regular”, se ven ampliamente beneficiados al acceder al agua potable fluorada en lo que hace a la prevención de caries en dientes permanentes.

BIBLIOGRAFÍA

Bowen WH. (2002)

Fluorosis: is it really a problem? J. Am Dent Assoc, Oct.; 133(10):1405-7.

Gillcrist, JA.; Brumley, DE.; Blackford, JU. (2001)

Community fluoridation status and caries experience in children. J. Public Health Dent. Summer; 61(3):168-71.

- Tsutsui, A.; Yagi, M.; Horowitz, AM. (2000)
The prevalence of dental caries and fluorosis in Japanese communities with up to 1.4 ppm of naturally occurring fluoride. *J. Public Health Dent Summer*; 60(3):147-53
- McDonagh, MS.; Whiting, PF.; Wilson, PM.; Sutton, AJ.; Chestnut, I.; Cooper, J.; Misso, K.; Bradley, M.; Treasure, E.; Kleijnen, J. (2000)
Systematic review of water fluoridation *BMJ*. Oct. 7; 321(7265):844-5.
- Fomon, SJ, Ekstrand, J.; Ziegler, EE. (2000)
Fluoride intake and prevalence of dental fluorosis: trends in fluoride intake with special attention to infants. *J. Public Health Dent* 2000, Summer; 60(3): 131-9.
- Mascarenhas, AK. (2000)
Risk factors for dental fluorosis: a review of the recent literature. *Pediatr, Dent* 2000, Jul-Aug; 22 (4): 269-77
- Fluoridation Facts Benefits. *Fluorides & Fluoridation*. American Dental Association. Octubre 1998.
- Villa, A.E.; Guerrero, S.; Icaza, G.; Villalobos, J.; Anabalom, M. (1998)
“Dental fluorosis in Chilean children: evaluation of risk factors”; *Community Dent Oral Epidemiol*; Oct. 26: 310-315
- Nadanovsky, P.
“La Reducción de Caries depende más de Factores Indirectos que de Tratamiento Clínico” Departamento de Salud Pública en Odontología -University College-London Hospital Medical College-Tesis-doctoral.
- Olaya Fernandez, F. (1997)
“Programa Nacional de Fluoración del Agua”. *Revista Chilena de Salud Pública*. 1.37-42.

Uquillas, B.; Inojosa, C.; Giuffra, V. (1996)

Impacto de la Fluoración del Agua Potable en la Comuna de Valparaíso. Servicio de Salud Valparaíso, San Antonio, Chile.

Jackson, D.R.; Kelly, S. A.; Katz, B. P.; Hull, J.R.; Stookey G.K.

Dental fluorosis and caries prevalence in children residing in communities with different levels of fluoride in the water"; J. Public HealthDent; 55:79-84.

CAPÍTULO III

EVALUACION DE FACTORES DE RIESGOS ASOCIADOS CON CARIES DENTAL EN DIENTES TRANSITORIOS Y PERMANENTES

Presentado el 10/09/2003 como trabajo técnico N° 43
en el XIII Congreso Argentino de Saneamiento
y Medio Ambiente. Bs.As. Argentina.

AIDIS Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental

RESUMEN TÉCNICO

Los Objetivos fueron: examinar la asociación entre la presencia de caries dental y el consumo de agua fluorada; evaluar la influencia en dicha asociación de los factores: nivel socioeconómico, resultado de la experiencia odontológica e higiene dental e identificar los grupos de riesgos para caries dental en dientes permanentes y transitorios en función a factores socioeconómicos, la higiene dental, el acceso a la atención odontológica y al agua fluorada.

Metodología: El estudio epidemiológico de corte transversal incluyó una muestra de 890 escolares del municipio de Oberá (Misiones) entre 5 y 14 años de edad, evaluándose la situación de caries dental a través de los índices ceod (dientes transitorios) y CPOD (dientes permanentes). Se ajustó un modelo de regresión logística que incluyó como variable respuesta los valores de ceod y CPOD agrupados en dos categorías:

a) valor = 0 considerados sanos y b) valor = 1 considerados enfermos.

Como variables predictoras o independientes fueron evaluadas:

- a. el consumo de agua fluorada, el nivel socioeconómico,
- b. el acceso a la atención odontológica (experiencia odontológica),
- c. la higiene bucal, y como variables de control el sexo y la edad.

Resultados: La prevalencia de caries dental en la población estudiada es alta, tanto en dientes transitorios (47%) como en dientes permanentes (36%). El n° de dientes afectados es bajo (medianas

ceod = 1 y CPOD = 0) a pesar del alto % de niños que no tienen acceso a los beneficios del agua fluorada (60%) y a la atención odontológica (62%).

El consumo de agua fluorada constituye un factor de protección OR = 0.57 (IC: 0.36-0.93) que reduce el riesgo de caries en dientes transitorios en un 43% , mientras que la variables “nivel socioeconómico” e “higiene” constituyen variables de confusión, que actúan modificando el valor de OR de la asociación principal ceod-“consumo de agua fluorada”. Los niños del nivel socioeconómico medio-bajo, presentan una situación diferencial, con un 93% más de riesgo de caries que los del nivel bajo y el paso de una higiene “mala” a “regular” disminuye el riesgo en un 67%, mientras que el acceso a una higiene “buena”, reduce el mismo en un 82%.

En el caso de dientes permanentes, el valor de OR = 0.36 (IC: 0.20-0.59), ajustado por las otras covariables, indica que el acceso al agua con flúor, constituye un “factor de protección” y que el consumo de agua fluorada disminuye el riesgo de caries en un 64%. La variable “higiene”, constituye un factor de protección y aquellos niños con higiene “mala” y “regular” presentan el mismo riesgo, mientras que los escolares que exhiben una “buena” higiene dental, tienen 0.33 veces menos riesgo que aquellos cuya higiene ha sido calificada como mala por los examinadores, lo que representa una reducción de 67%.

Conclusiones: El grupo de riesgo en cuanto a caries en dientes transitorios está constituido por los escolares pertenecientes al nivel socioeconómico medio-bajo, medio y alto, que no tienen acceso al agua fluorada, con una higiene “mala”, disminuyendo el riesgo con el incremento de la edad, mientras en el caso de dientes permanentes está constituido por niñas, que no tienen acceso al agua fluorada, con una higiene “mala” o “regular”, aumentando el riesgo con el incremento de la edad.

Palabras clave: fluoración, evaluación epidemiológica, caries dental, factores socioeconómicos y culturales, regresión logística.

INTRODUCCIÓN

A pesar de los evidentes progresos alcanzados en el campo de la salud odontológica en los últimos años, en la Argentina al igual que en otros países en desarrollo, persisten altas prevalencias de caries dental, enfermedades gingivales y periodontales que afectan a gran parte de la población, sobre todo a aquellos de menores recursos económicos, o sin coberturas de salud, y provoca dolores y sufrimientos, con importante pérdida de las funciones bucales y el consiguiente deterioro de la vida de relación, de estudio y de trabajo y de esta forma alterando significativamente la autoestima y la calidad de vida de las personas.

Una característica común de estas enfermedades es que el conocimiento actual demuestra que existen medios efectivos y eficientes de prevención, tanto de carácter individual como colectivo.

Los recursos odontológicos de que dispone el país, han sido absolutamente insuficientes para solucionar los graves problemas de salud bucal que afectan a una parte importante de la población, como es la caries dental.

En virtud de lo anterior, y atendiendo a la experiencia recogida en el ámbito mundial, surge la fluoración del agua potable, como la principal estrategia nacional de salud pública para abordar el problema de caries dental. La fluoración de los suministros de agua potable es una de las medidas de salud pública que ha generado más investigación clínica y de laboratorio, estudios epidemiológicos, pruebas clínicas, reuniones de expertos y atención por parte del público, originando reacciones tanto a favor como en contra. Si bien muchos científicos argumentan que la fluoración de los suministros de agua constituye el método colectivo más eficaz de prevención de las caries dental, de mejor relación (costo/beneficio), capaz de alcanzar a todos los segmentos de la población, independiente de su edad o de su nivel socioeconómico y cultural, otros tantos sostienen que existe comprobación científica de que el daño ocasionado es mucho mayor que el beneficio que se quiere obtener.

Estudios realizados en distintas partes del mundo revelan que si bien la fluoración de los suministros de agua potable reduce significativamente la prevalencia de caries dental, al mismo tiempo puede incrementar la prevalencia de fluorosis dental.

Las aguas superficiales y subterráneas de la Provincia de Misiones, presentan concentraciones de fluoruros del orden de 0.2 mg/L,

muy por debajo de los valores de 0.7 a 1 mg/L recomendadas como óptimas para prevenir las caries dental, razón por la cual para actuar preventivamente es necesario agregar flúor al agua potable.

En la geografía provincial, existen varias localidades en las que se realiza el agregado de flúor al agua potable, algunas hace ya algún tiempo y otras más recientes, con diferencias tanto en los equipos mecánicos empleados para la dosificación como en los métodos de control del procedimiento. Casi la totalidad de las evaluaciones realizadas para medir los beneficios de la fluoración del agua potable, se basan en la determinación y comparación de los índices de caries dental ceod en dientes transitorios y CPOD en dientes permanentes, entre comunidades que cuentan con suministro de agua fluorada y aquellas que no la tienen. Esta estrategia resulta totalmente insuficiente para medir y evaluar la asociación entre estos índices y otras variables como el nivel socioeconómico, el acceso a los servicios odontológicos, la higiene bucal, etc., factores que sin lugar a dudas tienen una influencia muy importante en la determinación de los valores de estos índices. Este trabajo tuvo como objetivos medir el impacto del agregado de flúor al agua potable en la reducción de las caries dental en la población escolar del municipio de Oberá y evaluar la asociación de los índices ceod y CPOD con las variables antes mencionadas, utilizando para ello la información obtenida en un estudio de corte transversal y técnicas estadísticas avanzadas. Los objetivos del trabajo fueron:

- Examinar la asociación entre la presencia de caries dental y el consumo de agua fluorada.
- Evaluar la influencia en dicha asociación de los factores: nivel socioeconómico, resultado de la experiencia odontológica e higiene dental.
- Identificar los grupos de riesgos para caries dental en dientes permanentes y transitorios en función a factores socioeconómicos, la higiene dental, el acceso a la atención odontológica y al agua fluorada.

METODOLOGÍA

La información requerida para los propósitos de este trabajo se obtuvo mediante una encuesta diseñada al efecto y realizada como

parte del trabajo “Impacto de la fluoración del agua potable en la incidencia de caries dental en la población escolar de la ciudad de Oberá, Misiones” (Capítulo I), efectuándose en esta etapa un relevamiento para completar la información disponible y corroborar algunos datos, sobre todo aquellos relacionados con la condición socioeconómica. Se trabajó con la misma población objetivo que en el proyecto anterior, constituida por escolares de ambos sexos del nivel primario del Municipio de Oberá (Misiones), con edades entre 5 y 14 años.

En el trabajo anterior, la evaluación epidemiológica de la situación en materia de caries dental en la población escolar primaria en el Municipio de la Ciudad de Oberá se realizó a través de la determinación de los índices de caries ceod y CPOD.

Para este propósito se diseñó y validó un formulario de encuesta por medio del cual se recopiló información de carácter general, socioeconómica, sobre la experiencia y el acceso a la atención odontológica, a aspectos relacionados con la higiene y la salud bucal y aquella que permita el cálculo de los índices mencionados. Dicha encuesta se llevó a cabo en jardines de infantes y escuelas de nivel primario ubicadas en los sectores representativos de los distintos niveles socioeconómicos de la ciudad.

El tamaño mínimo de la muestra para cada estrato o condición socioeconómica fue estimado en función de los resultados de una “muestra piloto”, la que también suministró información respecto a los ajustes y optimizaciones requeridas para el relevamiento definitivo.

Las observaciones que permitieron completar la encuesta fueron realizadas por odontólogos con cuya asociación se firmó un convenio, efectuándose reuniones periódicas entre el grupo encargado del análisis de la información y dichos profesionales con el propósito de uniformar criterios y realizar los ajustes y modificaciones que resulten necesarias.

Es preciso aclarar que se denomina índice ceod, al valor que expresa el número de dientes transitorios que están cariados (c), extraídos (e) y obturados (o); mientras se que se denomina índice CPOD al valor que expresa el número de dientes permanentes que están cariados (C), perdidos (P) y obturados (O).

Como es difícil de distinguir un diente ausente que se ha desprendido espontáneamente de otro perdido como consecuencia de las caries, la OMS estima que el ceod, donde no se contabilizan los perdidos representa el indicador más satisfactorio para

establecer la intensidad de las caries en la dentición temporaria. Se considera diente perdido, con extracción indicada, desde el punto de vista de la salud pública, toda pieza dentaria con exposición pulpar o cuando se presume que esta se produce al intentar la preparación de la cavidad. Se consideró cariado, todo diente cuya lesión pueda ser diagnosticada a simple vista, como también aquellos donde el explorador queda retenido soportando su propio peso y ofreciendo resistencia al ser retirado.

Por supuesto ningún diente fue clasificado simultáneamente en más de una categoría.

Por ejemplo, un cariado y obturado solo se consideró como cariado. En el presente trabajo, una vez efectuado el relevamiento para completar la información disponible y corroborar algunos datos, se transfirió toda la información a una base de datos, efectuándose una codificación de las variables cualitativas.

Completada esta etapa, y como parte de los métodos estadísticos avanzados, se exploró la aplicabilidad de la regresión logística como un medio que permita cuantificar en que medida la ejecución del programa de fluoración del agua potable en el Municipio de Oberá reduce el riesgo de caries actuando como un “factor de protección” y al mismo tiempo evaluar la contribución de otras variables que pueden estar enmascarando la verdadera asociación, actuando como “variables de confusión” o bien participando como “variables de interacción” o “modificadoras del efecto principal”.

Se ajustó un modelo donde la variable respuesta (variable independiente) fueron en cada caso los valores de ceod y CPOD agrupados en dos categorías:

a) valores = 0 considerados sanos y b) valores 1 considerados enfermos.

Como variables predictoras o variables independientes se consideraron:

- el consumo o no de agua fluorada distribuida por red,
- el nivel socioeconómico,
- el acceso a la atención odontológica (experiencia odontológica),
- la higiene bucal,
- el sexo y la edad como variables de control.

El análisis estadístico univariado y la aplicación del modelo de regresión logística múltiple se realizó utilizando los procedimientos del paquete estadístico Statistics Data Analysis (STATA).

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Diseño del Formulario de Encuesta y Relevamiento de la información

La información requerida para los propósitos de este trabajo, se obtuvo mediante una encuesta diseñada al efecto, durante la ejecución del Proyecto “ Impacto de la fluoración del agua potable en la incidencia de caries dental en la población escolar de la ciudad de Oberá Misiones” (Capítulo I), la cual fue validada a través de la obtención de una “muestra piloto”.

El formulario utilizado para el relevamiento, incluyó los datos personales del alumno (Nombre, edad, sexo), domicilio actual y anteriores, tiempos de residencia en cada uno de ellos, información socioeconómica (nivel de instrucción del jefe de familia, ocupación) y toda aquella que permita efectuar una evaluación del estado bucodental y el cálculo de los índices CPOD y ceod. La evaluación socio-epidemiológica incluyó la observación y control de la situación bucodental de una muestra de 890 niños, de una población escolar estimada en 11600 alumnos para todo el municipio.

La información de carácter socioeconómica permitió clasificar a los alumnos en cuatro niveles socioeconómicos: bajo (B), medio-bajo (MB), medio (M) y alto (A), codificados como 0, 1, 2 y 3 respectivamente.

ANÁLISIS UNIVARIADO

Análisis de los valores de ceod

El valor medio del índice ceod para las 546 observaciones es de 1.75 dientes afectados, con un intervalo de confianza del 95% entre 1.54 y 1.96, un desvío estándar de 2.496 y valores mínimo y máximo de 0 y 15 respectivamente. El valor de la mediana para este índice, es de 1 diente afectado, comprobándose que un alto porcentaje (49.6%) de los niños están exentos de caries en los dientes transitorios y que el 72% presentan valores inferiores a 3. De los 546 escolares de la muestra, 347 (63.5%) cuentan con agua fluorada en sus domicilios, el 51% son niñas, con porcentajes muy semejantes de alumnos pertenecientes a los niveles socioeconómicos bajo (0), medio-bajo (1) y medio (2).

En cuanto a la experiencia odontológica, el 62% de los encuestados han tenido experiencia, de los cuales el 95% fue calificada como buena (B). Con relación a la higiene bucal, en el 49% de los niños fue calificada como buena (B), un 43.7% como regular (R), y solo un 7% como mala (M), comprobándose respecto al sangrado de las encías, que el 31% presentaban esta condición.

El cruce de las variables nivel socio económico (NSE) e higiene dental (higiene), permitió comprobar que para los NSE bajo y medio-bajo, la mayor proporción de niños han sido evaluados como pertenecientes a la categoría regular, mientras que para los NSE medio y alto, existe una mayor proporción considerada buena.

En cuanto al cruce de las variables experiencia odontológica- nivel socioeconómico, como es lógico, en el caso del NSE bajo, la mayor proporción corresponde a niños que no presentan ninguna experiencia odontológica, comprobándose que a medida que mejora la condición socioeconómica, se incrementa el % de niños que han tenido una buena experiencia.

Análisis de los valores de CPOD

El valor medio del índice CPOD correspondiente a los 721 niños examinados, es de 0.99 diente afectado, con un intervalo de confianza del 95% entre 0.86 y 1.20, un desvío estándar de 0.067 y valores mínimo y máximo de 0 y 14 respectivamente. La distribución de frecuencias de los valores de CPOD presenta una fuerte asimetría derecha (+), siendo la mediana igual a 0, comprobándose que el 64% de los niños están exentos de caries en los dientes permanentes y que el 84.6% presentan valores inferiores a 3. De los 721 escolares de la muestra, el 67.5% tienen acceso a agua fluorada en sus domicilios, el 52% son niñas, con porcentajes no muy diferentes de alumnos pertenecientes a los niveles socioeconómicos bajo, medio-bajo y medio en los grupos con y sin acceso a agua fluorada.

En cuanto a la experiencia odontológica, el 74.5% de los encuestados han tenido experiencia, de los cuales el 93.9% fue calificada como buena (B). Con relación a la higiene bucal, en el 55.2% de los niños fue calificada como buena (B), un 37.6% como regular (R), y solo un 7% como mala (M), comprobándose respecto al sangrado de las encías, que el 31.8% presentaban esta condición. Todos estos porcentajes son muy semejantes a los obtenidos para el índice ceod correspondiente a los dientes transitorios.

El cruce de las variables nivel socio económico (NSE) e higiene dental (higiene), indica que a medida que mejora la condición socioeconómica se incrementa la proporción de niños cuya higiene bucal es considerada buena. En cuanto al cruce de las variables experiencia odontológica- nivel socioeconómico, como es lógico, en el caso del NSE bajo, la mayor proporción corresponde a niños que no presentan ninguna experiencia odontológica, comprobándose que a medida que mejora la condición socioeconómica, se incrementa el % de niños que evidencian una buena atención odontológica. Para el caso de las variables higiene y encías que sangran, como es lógico y notorio a medida que mejore la higiene, aumenta la proporción de encías que no sangran.

Aplicación de técnicas estadísticas avanzadas: Regresión Logística.

La regresión logística es un modelo estadístico que permite describir la relación entre un conjunto de variables independientes (variables predictoras o explicativas) y una variable respuesta normalmente dicotómica (variable dependiente), relacionado en este caso la presencia o no de caries dental (valores de ceod y CPOD 1).

Este tipo de modelos, además de evaluar simultáneamente, la influencia de varios factores entre los que se incluyen variables de exposición, variables de confusión y términos de interacción, permite incorporar “variables de control”, como edad y sexo.

En este apartado se estima la asociación entre la enfermedad caries dental (“ceod” y “CPOD” 1) , y el factor de riesgo (o protección) “consumo de agua fluorada” (variable “sd”), y se evalúa la influencia de otras variables independientes como nivel socioeconómico (nse), experiencia odontológica (eo), encías que sangran (es) e higiene bucal (higiene), con el propósito de calibrar su importancia relativa y determinar si constituyen variables de confusión de la asociación principal.

En primer término se ajustó un modelo que incluyó como variable respuesta o dependiente al índice “ceod” (valor 0 = sanos) y (valor 1= enfermos), evaluándose la asociación principal con la variable “consumo de agua fluorada” (sd), a través de la “razón de disparidad” OR y su intervalo de confianza, incluyendo como variables de control el sexo y la edad.

Se encontró una asociación significativa entre “ceod” y “sd” (controlada por edad y sexo), con un valor de OR de 0,53 (IC: 0,37-0,76; p-value = 0,001), indicando su valor menor que la unidad que

el consumo de agua fluorada no es un factor de riesgo, sino un factor de protección que evita la aparición las caries dental en dientes transitorios, y que para niños de la misma edad y sexo, aquellos que no consumen agua fluorada tienen 1.88 (1/0.53) veces más riesgo de tener caries que los que tienen acceso al agua fluorada. Para muchos, este resultado sería suficiente y concluyente para decir que es necesario fluorar el agua para prevenir las caries dental (ceod diferentes de 0), pero en el presente trabajo se pretende ir un paso más adelante y evaluar el modo en que influyen otros factores modificando la asociación entre los dos factores analizados.

Con este propósito, se comenzó ajustando un modelo “completo” en el que se incluyeron como posibles factores o covariables, las variables “nivel socioeconómico”, “experiencia odontológica”, “encías que sangran” e “higiene”, además de las variables de control edad y sexo, resultando no significativas ($p\text{-value} > 0,05$) las variables “experiencia odontológica y “encías que sangran”.

En función a estos resultados, se procedió a eliminar del modelo, en primer término la variable “experiencia odontológica” y luego “encías que sangran”, obteniéndose el modelo final en el que resultaron significativas todas las categorías definidas como variable dummy para “higiene” y una sola de las categorías para “nivel socioeconómico”.

A fin de evaluar si las variables “nse” e “higiene” son variables de confusión, se procedió a comparar los valores de OR de la asociación principal (ceod-fluoración del agua), ajustados respectivamente por las variables “nse” e “higiene”, con el valor de OR crudo, obtenido sin ajustar por estas variables. El valor de OR crudo (para la asociación principal ceod-fluoración del agua) de 0.53 obtenido para el modelo inicial difiere del valor de OR de 0.71 para el modelo ajustado por la variable “higiene” y del valor de 0.49 correspondiente al modelo ajustado por “nivel socioeconómico”. En virtud de anterior, tanto “nse” como “higiene” son variables de confusión de la asociación principal (ceod-fluoración del agua), y deberán ser incluidas en el modelo final junto a las variables de control (sexo y edad), a fin de obtener un valor de OR “ajustado”. Para el modelo final, que incluye como variables independientes a “nse”, “higiene”, sexo y edad, el valor de OR para la asociación principal de 0,57 (IC: 0.36-0.93, $p\text{-valor} = 0.023$), nos indica que para niños de la misma edad, sexo, nivel socioeconómico y condiciones de higiene, aquellos que no consumen agua fluorada, tienen

74% ($1/0,575 = 1,74$) más riesgo de caries dental que aquellos que tienen acceso a ella.

Si bien este valor es muy similar al hallado en el análisis epidemiológico 1, la ventaja del modelo de regresión logística es, disponer de una ecuación general que permite calcular una medida relativa del riesgo (OR) dado un conjunto particular de valores de las covariables incluidas en el modelo, los cuales definen el perfil de los niños que están siendo comparados. La expresión del modelo final para el índice ceod, el cual permite comparar niños con diferentes perfiles de edad, sexo, nivel socioeconómico (nse) y condición de higiene dental (hig), es:

$$OR = e^{-0,14(\text{edad}) + 0,076(\text{sexo}) + 0,55(\text{sd}) + 0,66(\text{nse1}) + 0,53(\text{nse2}) + 0,039(\text{nse3}) - 1,09(\text{hig1}) - 1,69(\text{hig2})}$$

Donde, las variables entre paréntesis corresponden a la diferencia entre los valores que asumen dichas variables en los dos niños que están siendo comparados. En este modelo, la variable de control “edad” resultó significativo, siendo el $OR = 0.87$ (IC: 0.78-0.95; p-valor = 0.001). El resultado obtenido está indicando, que por cada incremento unitario de la edad, el riesgo de caries dental disminuye 0.87 veces, lo que representa una reducción del 13%. La variable sexo, que se incluyó en el modelo como variable de control no resultó significativo, de modo que no habría una situación diferencial en la presencia de caries dental en dientes transitorios entre niños y niñas. El “nivel socioeconómico” resultó significativo para una de las categorías (nse 2 = medio-bajo), con un valor de $OR = 1.93$ (IC: 1.16-3.21; p-valor = 0.011), estableciéndose como categoría de referencia la correspondiente al nivel socioeconómico bajo. Este valor de OR estaría indicando que los niños pertenecientes al nivel socioeconómico medio-bajo presentan 1.93 veces más riesgos de caries dental que los del nivel bajo, cuando el resto de las variables en el modelo permanecen constantes.

El efecto de la variable “higiene”, resultó significativo para las dos categorías definidas como variables “dummy”, evaluándose el riesgo de caries respecto a la categoría calificada como mala por los examinadores.

El valor de $OR = 0.34$ (IC: 0.14-0.77; p-valor = 0.010), para hig 2, estaría indicando que los niños con una higiene considerada como regular, tienen 0.34 veces menos riesgos de caries, respecto a aque-

llos que presentan una higiene mala, lo que representa una reducción del riesgo del 67%.

Para la categoría hig 3, el valor de OR = 0.18 (IC: 0.08-0.43), estaría señalando, que los niños con una buena higiene, tienen 0.18 veces menos riesgos de caries que aquellos con una higiene considerada mala, lo que representa una reducción del riesgo de caries del 82%.

En segundo término se ajustó un modelo que incluyó como variable respuesta o dependiente al índice “CPOD” (valores 0 = sanos y valores 1 = enfermos), evaluándose la asociación principal con la variable “consumo de agua fluorada” (sd), a través de la “razón de disparidad” OR y su intervalo de confianza incluyendo como variables de control el sexo y la edad. Se encontró una asociación significativa entre “CPOD” y “sd” (controlada por edad y sexo), con un valor de OR de 0,26 (IC: 0,16-0,43; p-value = 0,000), indicando su valor menor que la unidad que el consumo de agua fluorada no es un factor de riesgo, sino un factor de protección que evita la aparición de las caries dental en dientes permanentes y que para niños de la misma edad y sexo, aquellos que no consumen agua fluorada tienen 3.78 (1/0.26) veces más riesgo de tener caries que los que tienen acceso al agua fluorada. Estos resultados difieren solo ligeramente de los obtenidos en el análisis epidemiológico que indicaban, que los niños que no consumen agua fluorada tienen un 3.35 más riesgo de presentar caries en los dientes permanentes, que aquellos que si tienen acceso al agua fluorada, sin controlar por edad y sexo. Para muchos, este resultado sería suficiente y concluyente para decir que es necesario fluorar el agua para prevenir las caries dental (CPOD > 0), pero en el presente trabajo se pretende ir un paso más adelante y evaluar el modo en que influyen otros factores modificando la asociación entre los dos factores analizados. Con este propósito, se procedió a ajustar un modelo en el que se incluyeron como posibles factores o covariables, las variables “nivel socioeconómico”, “experiencia odontológica”, “encías que sangran” e “higiene”, además de las variables de control edad y sexo, resultando no significativas (p-value > 0,05) las variables “experiencia odontológica”, “encías que sangran” y “nivel socioeconómico”, en tanto que para la variable higiene resultó significativa una de las categorías definidas como variables dummy.

En función de estos resultados, se procedió a eliminar del modelo, en primer término la variable “encías que sangran”, luego “experiencia odontológica” y finalmente “nivel socioeconómico”, obteniéndose el modelo final, en el que resultó significativa una sola de las categorías definidas como variable dummy para “higiene”.

A fin de evaluar si “higiene” es una variable de confusión, se procedió a comparar el valor de OR de la asociación principal (CPOD-fluoración del agua), ajustado por dicha variable, con el valor de OR crudo, obtenido para un modelo que no incluye a esta variable.

El valor de OR crudo (para la asociación principal CPOD-fluoración del agua) de 0.26 obtenido para el modelo inicial, difiere del valor de OR de 0.34 para el modelo ajustado por la variable “higiene”.

En virtud de anterior, “higiene” es una variable de confusión de la asociación principal (CPOD-fluoración del agua), por lo que, será necesario considerarla en el modelo final, a fin de obtener el verdadero valor de OR “ajustado”, tanto por variable de confusión como por variables de control (edad y sexo). Para el modelo final, que incluye como variables independientes a “higiene”, sexo y edad, el valor de OR para la asociación principal de 0,34 (IC: 0.20-0.59; p-valor = 0.000), nos indica que el consumo de agua fluorada constituye un factor de protección contra las caries dental en dientes permanentes y que para niños de la misma edad, sexo, y condiciones de higiene, aquellos que no consumen agua fluorada, tienen 2.89 ($1/0,346 = 2,89$) más riesgo de caries dental que aquellos que tienen acceso al agua fluorada. Si bien este valor es muy similar al hallado en el análisis epidemiológico, la ventaja del modelo de regresión logística, es disponer de una ecuación general que permite calcular una medida relativa del riesgo (OR) dado un conjunto particular de valores de las covariables incluidas en el modelo, los cuales definen el perfil de los niños que están siendo comparados. La expresión del modelo final para el índice CPOD, el cual permite comparar niños con diferentes perfiles de edad, sexo y condición de higiene dental, es:

$$OR = e^{0,417(\text{edad}) - 0,693(\text{sexo}) - 1,06(\text{sd}) - 0,23(\text{hig2}) - 1,1(\text{hig3})}$$

Donde, las variables entre paréntesis corresponden a la diferencia entre los valores que asumen dichas variables en los dos niños que

están siendo comparados. De acuerdo a este modelo final, las variables sexo, edad, consumo de agua fluorada e higiene presentan una relación significativa con la caries dental en dientes permanentes.

El valor de OR = 1.52 (IC: 1.31-1.76; p-valor = 0.000) para la variable edad, indica que por cada incremento unitario de la misma, el riesgo de caries aumenta 1.52 veces.

En cuanto a la variable sexo, el valor de OR = 0.50 (IC: 0.30-0.82; p-valor = 0.006) señala que los niños tienen 0.50 (50%) veces menos riesgos de caries que las niñas, para idénticos valores del resto de las variables en el modelo. Respecto a la influencia de la variable higiene en la aparición de caries en dientes permanentes, los resultados obtenidos indican que la misma constituye un factor de protección.

El valor de OR = 0.33 (IC: 0.13-0.81; p-valor = 0.016) para hig 3, indica que los escolares con una higiene calificada como “buena”, tienen 0.33 veces menos riesgo de caries que aquellos, cuya higiene dental fue considerada “mala” por los examinadores, lo que representa una reducción del riesgo del 67%.

DISCUSIÓN

Uno de cada dos niños examinados presentan caries en los dientes temporarios, con un promedio de dientes afectados bajo (media = 1.75; IC: 1.54-1.96; mediana = 1) a pesar del alto % de escolares (63%) que no tienen acceso a los beneficios del flúor y del agua potable, con las implicancias higiénico-sanitarias asociadas a esta situación, sino que no tienen acceso a la atención odontológica (62%).

En cuanto a los dientes permanentes, la situación solo mejora ligeramente, respecto a aquella descrita para dientes temporarios, siendo también bajo el % de niños libres de caries (64%), con un promedio de dientes afectados bajo (media = 1; IC: 0.86-1.20; mediana = 0)

En ambos casos, a medida que mejora la situación socioeconómica, aumenta el % de niños que han tenido una buena experiencia odontológica, de los que tienen acceso al agua fluorada y de escolares con una buena higiene dental, factores que sin lugar a dudas resultan determinantes de la mejor situación en materia caries en los estratos socioeconómicos más altos.

En lo que hace a la higiene dental, del total de niños incluidos en la evaluación del ceod (dientes transitorios) y del CPOD (dientes permanentes) el 51% y el 45% de los casos, han sido calificadas como regular o mala, lo que revela que sería muy conveniente, insistir con las campañas de concientización que enfatizen la importancia de la higiene en la prevención de las caries dental.

El análisis de regresión logística múltiple, reveló que existe una asociación significativa entre la presencia de caries en dientes transitorios y los factores o variables explicativas “consumo de agua fluorada”, “nivel socioeconómico” e “higiene”, cuando se incluyen el sexo y la edad como variables de control. El valor de OR = 0.57 (IC: 0.36-0.93) indica que el consumo de agua fluorada constituye un factor de protección que reduce el riesgo de caries en un 43%, mientras que la variables “nivel socioeconómico” e “higiene” constituyen variables de confusión, que actúan modificando el valor de OR de la asociación principal ceod-”consumo de agua fluorada” y que por lo tanto deben ser consideradas al evaluar dicha asociación.

En cuanto a la variable de control, “edad” resultó significativa, con un valor de OR = 0.87 (IC: 0.78-0.95, p-valor = 0.001), el cual está indicando, que a medida que se incrementa la edad del niño, disminuye el riesgo de caries, probablemente debido a que el mismo va incorporando hábitos higiénico-dietarios que ayudan a prevenir las caries.

A igualdad en los valores de las variables explicativas “consumo de agua fluorada” e “higiene” y de las variables de control edad y sexo, los niños del nivel socioeconómico medio-bajo, presentan una situación diferencial, con un 93% más de riesgo de caries que los del nivel bajo, resultado que puede ser explicado si se admite que la mejora al pasar del nivel socioeconómico bajo al medio-bajo, se traduce en un mayor acceso a bebidas y productos cariogénicos (gaseosas y golosinas), ejerciéndose un mayor control sobre su consumo en los niveles medio y alto por parte de los padres. La mejora en la higiene dental, provoca una disminución del riesgo de caries, a igualdad en los valores de las otras variables explicativas y de control. El paso de una higiene “mala” a “regular” disminuye el riesgo en un 67%, mientras que el acceso a una higiene “buena”, reduce el mismo en un 82%, resultado que apoya la necesidad de insistir en la realización de campañas de concientización que pongan de relieve la importancia de una buena higiene dental como un me-

dio que contribuye a prevenir las caries en los dientes transitorios. El modelo de regresión obtenido para el caso del índice CPOD, indica que las caries dental en dientes permanentes, presenta una asociación significativa con las variables explicativas “consumo de agua fluorada” e “higiene” y con las variables de control “sexo” y “edad”.

El valor de OR = 0.35 (IC: 0.20-0.59), ajustado por las otras covariables, indica que el acceso al agua con flúor, constituye un “factor de protección” y que el consumo de agua fluorada disminuye en riesgo de caries en un 65%, o dicho en otros términos, los niños que no consume agua fluorada tiene 2.89 veces más riesgo de caries que aquel que tiene acceso a ella. La variable “higiene”, constituye un factor de protección y aquellos niños con higiene “mala” y “regular” presentan el mismo riesgo, mientras que los escolares que exhiben una “buena” higiene dental, tienen 0.33 veces menos riesgo que aquellos cuya higiene ha sido calificada como mala por los examinadores, lo que representa una reducción de 67%. La importancia de la higiene dental como una factor de protección contra las caries dental, coincide con los resultados obtenidos por otros investigadores entre ellos Bedos y Brodeur (2000), afirman que la mejora de la higiene dental y la reducción de la ingesta de alimentos cariogénicos constituyen los principales medios para la prevención de las caries, o Palin-Palokas et al. (1987) que concluyeron que el más importante factor determinante del riesgo de caries es una pobre higiene dental.

En el caso de la edad, un incremento unitario de la misma aumenta el riesgo de caries 1.52 veces y en lo que respecta al sexo, en condiciones de igualdad en los valores de las otras variables en el modelo, las niñas presentan 2 veces más riesgo de caries en dientes permanentes, resultado que concuerda con el obtenido por Ismail et al. (1993).

CONCLUSIONES

a) La prevalencia de caries dental en la población estudiada es alta, tanto en dientes transitorios (47%) como en dientes permanentes (36%).

b) El número de dientes afectados es bajo (medianas ceod = 1 y CPOD = 0) a pesar del alto % de niños que no tienen acceso a los beneficios del agua fluorada (60%) ni a la atención odontológica (62%)

c) En lo que hace a la higiene bucal, del total de niños incluidos en la evaluación del ceod (dientes transitorios) y del CPOD (dientes permanentes) el 51% y el 45% de los casos, han sido calificadas como regular o mala, lo que revela que sería muy conveniente, insistir con las campañas de concientización que enfatizen la importancia de la higiene en la prevención de las caries dental.

d) El análisis de regresión logística múltiple de corte transversal reveló que existe una asociación significativa entre la presencia de caries en dientes transitorios y los factores o variables explicativas “consumo de agua fluorada”, “nivel socioeconómico” e “higiene”, cuando se incluyen el sexo y la edad como variables de control.

e) El valor de OR = 0.57 (IC: 0.36-0.93) indica que el consumo de agua fluorada constituye un factor de protección que reduce el riesgo de caries en un 43%, mientras que la variables “nivel socioeconómico” e “higiene” constituyen variables de confusión, que actúan modificando el valor de OR de la asociación principal ceod “consumo de agua fluorada”.

f) A igualdad en los valores de las variables explicativas “consumo de agua fluorada” e “higiene” y de las variables de control edad y sexo, los niños del nivel socioeconómico medio-bajo, presentan una situación diferencial, con un 93% más de riesgo de caries que los del nivel bajo, resultado que puede ser explicado si se admite que la mejora al pasar del nivel socioeconómico bajo al medio-bajo, se traduce en un mayor acceso a bebidas y productos cariogénicos (gaseosas y golosinas), ejerciéndose un mayor control sobre su consumo en los niveles medio y alto por parte de los padres y tutores.

g) La mejora en la higiene dental, provoca una disminución del riesgo de caries, a igualdad en los valores de las otras variables explicativas y de control. El paso de una higiene “mala” a “regular” disminuye el riesgo en un 67%, mientras que el acceso a una higiene “buena”, reduce el mismo en un 82%, resultado que apoya la necesidad de insistir en la realización de campañas de concientización que pongan de relieve la importancia de una buena higiene dental como un medio que contribuye a prevenir las caries en los dientes transitorios.

h) El grupo de riesgo en cuanto a caries en dientes transitorios está constituido por los escolares pertenecientes al nivel socioeconómico medio-bajo, medio y alto, que no tienen acceso al agua fluorada, con una higiene “mala”, disminuyendo el riesgo con el incremento de la edad.

i) El modelo de regresión obtenido para el caso del índice CPOD, indica que las caries dental en dientes permanentes, presenta una asociación significativa con las variables explicativas “consumo de agua fluorada” e “higiene” y con las variables de control “sexo” y “edad”.

j) El valor de OR = 0.36 (IC: 0.20-0.59), ajustado por las otras covariables, indica que el acceso al agua con flúor, constituye un “factor de protección” y que el consumo de agua fluorada disminuye en riesgo de caries en un 64%, o dicho en otros términos, los niños que no consume agua fluorada tiene 2.89 veces mas riesgo de caries que aquellos que tiene acceso a ella.

k) La variable “higiene”, constituye un factor de protección y aquellos niños con higiene “mala” y “regular” presentan el mismo riesgo, mientras que los escolares que exhiben una “buena” higiene dental, tienen 0.33 veces menos riesgo que aquellos cuya higiene ha sido calificada como mala por los examinadores, lo que representa una reducción de 67%.

l) El grupo de riesgo en cuanto a caries en dientes permanentes está constituido por niñas, que no tienen acceso al agua fluorada, con una higiene “mala” o “regular”, aumentando el riesgo con el incremento de la edad.

BIBLIOGRAFÍA

Bowen, WH. (2002)

Fluorosis: is it really a problem? J. Am Dent Assoc, Oct; 133(10): 1405-7.

Bedos, C.; Brodeur, J.M. (2000)

Determinants of dental caries in Haitian schoolchildren and implications for public health”. Sante May-Jun; 10(3): 161-68.

Palin-Palokas, T.; Hansen, H.; Heinonen, O. (1987)

Relative importance of caries risk factors in Finnish mentally retarded. Community Dent Oral Epidemiology; Feb: 15(1):19-23.

Ismail, AI.; Shoveller, J.; Langille, D.; MacInnis, WA.; McNally, M. (1993)

Should the drinking water of Truro, Nova Scotia, be fluoridated? Water fluoridation in the 1990s. *Community Dent Oral Epidemiology*. Jun 21; 118-25.

Gillcrist, JA.; Brumley, DE.; Blackford, JU. (2001)

Community fluoridation status and caries experience in children. *J. Public Health Dent Summer*; 61(3): 168-71.

Tsutsui, A; Yagi, M.; Horowitz, AM. (2000)

The prevalence of dental caries and fluorosis in Japanese communities with up to 1.4ppm of naturally occurring fluoride. *J. Public Health Dent Summer*; 60(3):147-53.

McDonagh, MS.; Whiting, PF.; Wilson, PM.; Sutton, AJ.; Chestnutt, I; Cooper, J.; Misso, K.; Bradley, M.; Treasure, E.; Kleijnen, J. (2000)

Systematic review of water fluoridation *BMJ*. Oct. 7; 321(7265): 844-5.

Fomon, SJ.; Ekstrand, J.; Ziegler, EE. (2000)

Fluoride intake and prevalence of dental fluorosis: trends in fluoride intake with special attention to infants. *J. Public Health Dent. Summer*; 60(3): 131-9.

Mascarenhas, AK. (2000)

Risk factors for dental fluorosis: a review of the recent literature. *Pediatr Dent. Jul-Aug*; 22(4): 269-77.

Fluoridation Facts Benefits. *Fluorides & Fluoridation*. American Dental Association. Octobre 1998.

Villa, A.E.; Guerrero, S.; Icaza, G.; Villalobos, J.; Anabalom, M. (1998)

“Dental fluorosis in Chilean children: evaluation of risk factors”; *Community Dent Oral Epidemiol*. Oct. 26: 310-315.

Nadanovsky P.

“La Reducción de Caries depende más de Factores Indirectos que de Tratamiento Clínico”. Departamento de Salud Pública en Odontología. University College. London Hospital Medical College. Tesis Doctoral.

Olaya Fernandez, F. (1997)

“Programa Nacional de Fluoración del Agua”. Revista Chilena de Salud Pública. 1.37-42.

Uquillas, B.; Inojosa, C.; Giuffra, V. (1996)

Impacto de la Fluoración del Agua Potable en la Comuna de Valparaíso. Servicio de Salud Valparaíso. San Antonio. Chile.

La fluoración de los suministros de agua potable es una de las medidas de salud pública que ha generado más investigación clínica y de laboratorio, estudios epidemiológicos, pruebas clínicas, reuniones de expertos y atención por parte del público, originando reacciones tanto a favor como en contra. Si bien existe numerosa experiencia a nivel internacional sobre la efectividad y los riesgos asociados a su uso masivo, persisten algunas incertidumbres sobre la inocuidad de las intervenciones y su real impacto en la salud de las personas.

A la luz de los resultados obtenidos nadie puede negar la relación existente entre el consumo de agua fluorada y la reducción de la incidencia de las caries dental. La pregunta pertinente sigue siendo en la actualidad, ¿cuál es la magnitud de la reducción de la incidencia de caries dental atribuible al factor consumo de agua fluorada y que tan importante es su contribución comparado con los otros factores que también contribuyen a dicha reducción? Este libro aporta evidencias de los riesgos y beneficios de la fluoración obtenidos mediante la aplicación de diseños experimentales adecuados para demostrar el efecto de la intervención y las metodologías que permiten controlar los sesgos y los factores de confusión.

