

ENRAIZAMIENTO DE ESTAQUILLAS DE DIFERENTES DIÁMETRO DE *Citharexylum montevidense* (Spreng) Moldenke, ESPECIE FORESTAL NATIVA DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES.

ROOTING OF MINICUTTINGS OF DIFFERENT DIAMETERS OF *Citharexylum montevidense* (Spreng) Moldenke, A NATIVE SPECIES OF THE PROVINCE OF BUENOS AIRES FLORA

**Luciano Marcos Roussy¹
Walter Ismae Abedini²**

Fecha de recepción: 08/08/2011
Fecha de aceptación: 06/09/2011

1. Ingeniero Forestal, Becario de Investigación, Centro Experimental de Propagación Vegetativa (C.E.Pro.Ve.). Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata. Comisión de Investigaciones Científicas, provincia de Buenos Aires (CIC-PBA). Diagonal 113 N° 469. La Plata, Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: ceprove@agro.unlp.edu.ar

2. Magister Scientiae, Ingeniero Forestal, Investigador, Centro Experimental de Propagación Vegetativa (C.E.Pro.Ve.). Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata. Comisión de Investigaciones Científicas, provincia de Buenos Aires (CIC-PBA). Diagonal 113 N° 469. La Plata, Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: ceprove@agro.unlp.edu.ar

SUMMARY

Citharexylum montevidense (Spreng) Moldenke is a native tree species which belongs to the Verbenaceae Family. This thorny tree is about 8 -12 m tall and grows in the south of Brazil, Paraguay, Uruguay and Argentina. *Citharexylum montevidense* is part of the biological diversity of the province of Buenos Aires. This territory has a high level of anthropogenic pollutants. This jeopardizes the preservation of its biological diversity, therefore, all the necessary measures will have to be implemented in order to assure the vegetable genetic patrimony in the future. Traditionally, the propagation of trees has been mainly made with plants of seminal origin. An interesting alternative is to multiply the selected phenotypes in a vegetative way. The aim of this study was to determine the incidence of the diameter of the *Citharexylum montevidense* juvenile cuttings in the rooting ability. In order to do this, an experiment was made near the end of winter in which thin cuttings (3 to 5 millimeters wide), medium cuttings (5 to 7 millimeters wide), and thick cuttings (7 to 10 millimeters wide) were used. Their sprouting and rooting were analyzed, as well as the amount of shoots and their length, and the amount of roots and their length. As a result, a high percentage of survival of medium and thin cuttings was obtained (51.3 % and 48.7 % respectively) and they could be easily reproduced in an agamic way. Very good results were also obtained with the rooting of live thin and medium cuttings: 100 % in the first case and 85.7 % in the second case. This study showed that the vegetative propagation of *C. montevidense* was possible by using cuttings which are not bigger than 7 mm in diameter and which come from vegetative material less than one year old.

Key words: Espina de Bañado – vegetative propagation – agamic reproduction – gallery forest

RESUMEN

Citharexylum montevidense (Spreng.) Moldenke es una especie forestal indígena perteneciente a la Familia de las Verbenáceas. Es un árbol espinoso de unos 8 a 12 m. de altura y originario del sur de Brasil, Paraguay, Uruguay y Argentina. *C. montevidense* forma parte de la diversidad biológica de la provincia de Buenos Aires, territorio con un alto grado de antropización. Ello compromete la conservación de la diversidad biológica, por lo que habrá que implementar todas las medidas necesarias para asegurar el patrimonio genético vegetal para el futuro. Tradicionalmente, la

propagación de árboles se ha realizado principalmente con plantas de origen seminal. Una alternativa interesante es multiplicar vegetativamente los fenotipos selectos. El objetivo de este trabajo fue determinar la incidencia del diámetro de las estaquillas juveniles de *Citharexylum montevidense* en la capacidad de enraizamiento. Para ello, se realizó una experimentación hacia fines de invierno donde se utilizaron estaquillas finas (3 a 5 mm de diámetro), medianas (5 a 7 mm de diámetro) y gruesas (7-10 mm de diámetro) en las que se analizó la brotación y enraizamiento, así como también número de brotes y longitud de los mismos y número de raíces y longitud de las mismas. Se obtuvo como resultado un

porcentaje de supervivencia y brotación en las estaquillas finas y medianas muy alto, 51,3% y 48,7 % respectivamente, pudiéndose reproducir en forma agámica con gran facilidad. También se obtuvo buenos resultados de enraizamiento de las estaquillas finas y medianas vivas, 100% en el primer caso y 85,7 % en el segundo. Este trabajo demostró la posibilidad de la propagación vegetativa de *C. montevidense* a partir de estaquillas que no superen los 7 mm de diámetro y que procedan de material vegetativo menor a un año.

Palabras clave: Espina de Bañado – propagación vegetativa – reproducción agámica – selva en galería

INTRODUCCIÓN

Citharexylum montevidense (Spreng.) Moldenke nombre vulgar “Espina de Bañado” es una especie forestal nativa perteneciente a la Familia de las Verbenáceas. Es un árbol espinoso de unos 8 m de altura en la selva marginal de Punta Lara (provincia de Buenos Aires) y en Misiones alcanza los 15 m de altura. Es originario del sur de Brasil, Paraguay, Uruguay y Argentina, se la encuentra desde el N. E. argentino hasta el Río de La Plata (TRONCOSO, 1965, 1974 y 1979) y su distribución se encuentra asociada a cursos de agua permanentes. La madera de “Espina de bañado” es fácil de trabajar, pulir y lustrar, brindando la posibilidad de usos para carpintería, trabajos de talla, cabos de herramientas, construcciones a la intemperie, postes rurales, pilotes y marcos para aberturas (TINTO, 1977).

Citharexylum montevidense forma parte de la gran diversidad biológica de la provincia de Buenos Aires, este territorio presenta la porción del país con la mayor tasa de crecimiento demográfico y con el mayor potencial agro-industrial. Por lo tanto, el pronóstico no es favorable en cuanto a la conservación de la diversidad biológica y habrá que implementar todas las medidas necesarias y comprometer a todos los estamentos de la sociedad para asegurar el patrimonio genético vegetal para el futuro.

Conviene señalar que el territorio bonaerense es un ejemplo clásico de área alterada por la plantación de especies exóticas, que dieron lugar a que se formaran ecosistemas parcial o totalmente estables. Bordes de áreas anegadizas o humedales han sido colonizados por otras especies leñosas introducidas con fines paisajísticos. Estos neo-ecosistemas ocupan hoy territorios más amplios que los ecosistemas nativos. El avance de la frontera agropecuaria invade constantemente las áreas prístinas; dicha situación se agrava por el uso sistemático de agroquímicos y fertilizantes. Como consecuencia de estas actividades, el banco de semillas autóctonas del suelo se pierde irremediablemente (MERENSON, 1992, 1993; ABEDINI *et al.*, 1997; ABEDINI, 1998).

Así mismo, la deforestación de bosques nativos para el aprovechamiento de leña con fines energéticos, el uso de la madera, y la sustitución por reforestación con especies exóticas de rápido crecimiento de interés maderable, contribuyen a disminuir en forma drástica la existencia del germoplasma nativo.

Se han sancionado leyes provinciales que conciben con una nueva conciencia mundial respecto de preservar y conservar el medio ambiente físico y biológico, por lo que se hace necesario, en primer lugar, conocer la diversidad biológica existente y en segundo lugar, implementar las estrategias más adecuadas para mitigar los daños ocasionados por el hombre.

Hasta el momento, los estudios sobre plantas nativas se han concentrado, casi exclusivamente, en el aspecto sistemático y poblacional (CABRERA, 1976; DASCANIO y RICCI, 1988; LAHITTE y HURRELL, 1994), lo que genera un importante desconocimiento respecto del comportamiento fisiológico. Por ello, en la práctica, deben realizarse estudios básicos y paralelamente establecerse métodos de propagación y conservación de los recursos vegetales nativos (RAMILO Y ABEDINI, 2007).

Tradicionalmente, la propagación de árboles para forestación o reforestación se ha realizado principalmente con plantas de origen seminal. Pero aún cuando estas semillas son producto de cruzamientos controlados, la población resultante es heterogénea y el genotipo parental queda alterado en la descendencia. Por otra parte, las especies nativas tienen un ciclo de vida muy largo y la fase juvenil se prolonga durante muchos años. Una alternativa interesante es multiplicar vegetativamente los fenotipos selectos.

La posibilidad de utilizar especies nativas para realizar plantaciones, tanto para fines industriales, paisajísticos o para la recuperación de áreas degradadas, depende, de la existencia de programas de mejoramiento genético que contemplen un uso industrial, de la disponibilidad de semillas y del conocimiento de métodos de producción de plántulas para la recuperación de áreas degradadas y la construcción de paisajes. En todos los casos, la dificultad en la obtención de semillas, su baja producción, calidad y su heterogeneidad en la germinación, conlleva a la búsqueda de nuevas técnicas de propagación masiva más eficientes.

En este contexto, es que surge la necesidad de ajustar técnicas de propagación en vivero de especies forestales nativas de la flora bonaerense, las cuales no sólo representan una futura fuente de ingresos para la región, sino que también proporcionan beneficios socio-culturales, estéticos y ecológicos.

Hay que considerar que la aptitud para formar nuevos individuos, depende en gran medida de la especie e incluso del genotipo, de la edad de la planta donante, de la región de la planta de donde se tome el

material para propagar y de las variaciones estacionales, entre otras. (FRANCIET *et al.*, 1987; LO, 1997). La edad de la planta o más concretamente el grado de madurez, es el factor limitante para la propagación vegetativa en las especies donde cuesta inducir raíces adventicias (DURZAN, 1984; BOULAY, 1985; PIERIK *et al.*, 1997). Esto supone un gran obstáculo para la propagación masiva de fenotipos seleccionados, puesto que las características deseables normalmente no se expresan hasta que la planta ha alcanzado su madurez (HARTMANN *et al.*, 2002).

El éxito de la propagación vegetativa de muchas especies leñosas está estrechamente ligado al uso del material vegetal juvenil, hasta el punto de que en algunas de ellas la propagación no es posible una vez que el material se encuentra en su fase adulta. Teniendo en cuenta que la evaluación de las características forestales de un individuo sólo podrá ser observada cuando éste haya entrado en producción o haya alcanzado la fase adulta, lo que supone un gran obstáculo para la propagación masiva de fenotipos seleccionados (HARTMANN Y KESTER, 1998), coincidiendo con el estado en el que la propagación vegetativa se ve limitada.

Por lo tanto, la propagación vegetativa por estaquillado de brotes del año de árboles adultos, podría ser una alternativa para perpetuar clones con características sobresalientes, para el mantenimiento de germoplasma o para mantener la variabilidad genética de expresada en distintos fenotipos.

Citharexylum montevidense (Espina de bañado) pertenece a un gran grupo de árboles de los que no hay suficiente información de cómo responden a las técnicas de propagación asexual.

El objetivo de este trabajo fue determinar la incidencia del diámetro de las estaquillas juveniles de *Citharexylum montevidense* (Espina de bañado) en la capacidad de enraizamiento

MATERIALES Y MÉTODOS

Material Vegetal

La recolección de los brotes juveniles del año de 1 m de longitud y 3-15 mm de diámetro de *Citharexylum montevidense* se realizó a fines del invierno del año de 2010 de árboles de más de 20 años que crecen naturalmente en la Estación Forestal Parque Pereyra Iraola de la Provincia de Buenos Aires (Ministerio de Asuntos Agrarios.). Los árboles seleccionados presentaron características destacables de fuste recto, copa frondosa y buen estado sanitario, a los que se les realizó una poda de ramas el año anterior (2009) para la obtención de los brotes juveniles.

Los brotes con crecimiento ortótropo (vertical) fueron separados de la planta madre y se eliminaron todas las hojas para disminuir la tasa de transpiración y de cada brote se obtuvieron estaquillas de 100 mm

de longitud con diámetros mayores a 3 mm y menores a 15 mm.

Tratamiento de las estaquillas

Se clasificaron las estaquillas por su diámetro de la siguiente manera, finas: 3- 5 mm, medianas: 5-7 mm y gruesas: 7-10 mm.

Para evitar la aparición de hongos, se realizó la inmersión de la base (zona proximal) de las estaquillas en 1gr. L⁻¹ de Benomyl durante 24 horas y en oscuridad, con el fin de evitar la deshidratación del material y frenar el proceso de formación de compuestos fenólicos que provocan la oxidación del material, disminuyendo su capacidad de enraizamiento.

Condiciones de cultivo

Los experimentos se realizaron bajo condiciones ambientales controladas dentro de un invernadero, con 25°C +/- 2°C de temperatura media. Las estaquillas fueron colocadas, manteniendo su polaridad, en una mezcla de sustratos compuesto con 25% de perlita y 75% de tierra negra y como contenedor se utilizaron bandejas con tubetes plásticos de 100 cm³ de capacidad. Las bandejas se ubicaron sobre una mesada, con cama caliente, para lograr una temperatura del sustrato cercana a los 22°C +/- 2°C, con el fin de favorecer el enraizamiento (ver figura 1).



Figura 1: Estaquillas gruesas en bandejas de tubetes plásticos de 100 cm³.

Picture 1: Thick cuttings on trays of 100 cm³ plastic tubes.

A los 45 días (ver figura 2), las estaquillas fueron retiradas de los tubetes y colocadas en la misma posición, en un sustrato compuesto por 35% de perlita y un 65% de tierra negra, contenido en bandejas de plástico de 60 cm x 40 cm x 30 cm, con orificios de drenaje en los extremos inferiores, estos contenedores fueron colocados sobre mesadas dentro del invernadero y en las mismas condiciones descriptas.

Antes de establecer los diferentes experimentos, los sustratos utilizados fueron esterilizados con lavandina ® comercial que contiene 55 g de Cloro activo por Litro. Se mantuvo la humedad del sustrato mediante riegos frecuentes. Se

realizaron pulverizaciones cada 15 días con 1,5 g L⁻¹ de Kaptan® para prevenir la aparición de hongos.



Figura 2: Estado general del ensayo a los 45 días.
Picture 2: Test conditions after 45 days.

A los 110 días de comenzado los experimentos, se evaluó la capacidad de supervivencia, de enraizamiento y de brotación de las estaquillas. Se determinó la cantidad de estaquillas muertas y en las restantes, se registró, según los distintos diámetros de las estaquillas (finas, medias y gruesas), el número y longitud de los brotes, el número y longitud de las raíces y la presencia de callos.

Diseño y análisis del experimento

Se realizó un experimento simple con un diseño completamente aleatorizado. Los tratamientos fueron tres: estaquillas finas (3 a 5 mm de diámetro en la base), estaquillas medianas (5 a 7 mm de diámetro en la base) y estaquillas gruesas (7 a 10 mm de diámetro en la base), con 115 repeticiones cada uno.

Para la realización de todos los análisis estadísticos se utilizó el programa estadístico Infostat (DI RIENZO *et al.*, 1998). Se realizó una descripción estadística y un posterior análisis de la varianza para evaluar la existencia de diferencias significativas entre las medias de las variables de los distintos tratamientos. Se utilizó la prueba de f con un $\alpha = 5\%$. En caso de existir diferencias estadísticamente significativas se utilizó la Prueba de Comparaciones Múltiples de Tuckey (STEEL Y TORRIE, 1992) para evaluar las diferencias entre medias de los tratamientos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de supervivencia de las estaquillas:

En todos los casos se observó el crecimiento de los brotes axilares en todas las estaquillas. La brotación fue marcadamente superior en las estaquillas finas y medianas con respecto a las

estaquillas gruesas; evidenciándose diferencias estadísticamente significativas (Razón-F: 15,49; P-valor: 0,000). Mientras que en las primeras se observó una brotación del 51,3% y 48,7% respectivamente, en las estaquillas gruesas se observó una brotación del 17,5% (ver gráfico I)

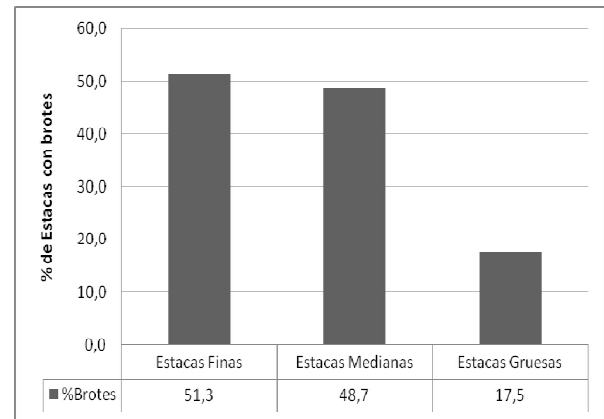


Gráfico I: Porcentaje de estaquillas finas, medianas y gruesas brotadas.
Graphic I: Percentage of thin, medium and thick sprouted cuttings.

Análisis del número y crecimiento en longitud de brotes por estaquillas

El número de brotes tuvo diferencias significativas entre los diferentes tratamientos con una Razón-F de 13,69 y un P-valor de 0,000 (ver tabla 1). Al realizar la comparación de medias mediante un test de comparaciones múltiples de Tuckey, se observó que el número de brotes de las estaquillas finas (ver figura 3) no tuvo diferencias estadísticamente significativas con el número de brotes de las estaquillas medianas.

Tabla 1: Análisis del número de brotes por tipo de estaquillas.

Table 1: Analysis of the amount of shoots for each type of cutting.

	N	Promedio	Comparación de medias (Tuckey)
Estaquillas Finas	115	0,9826	b
Estaquillas Medianas	115	0,9652	b
Estaquillas Gruesas	115	0,3375	a

Razón-F: 13,69. P-valor: 0,0000. N: Número de casos.

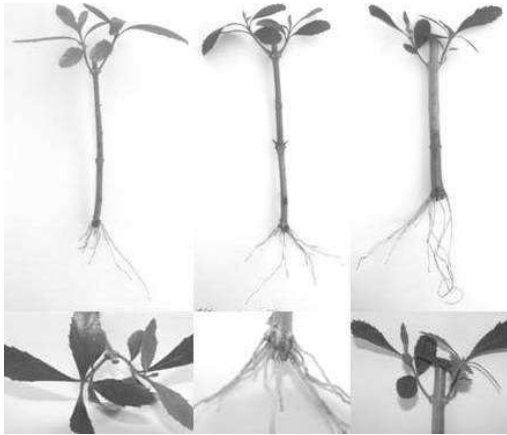


Figura 3: Brotes y raíces de una estacilla fina, mediana y gruesa respectivamente.
Picture 3: Shoots and roots from thin, medium and thick cutting.

Sin embargo, cuando se contrastó las medias de las estaquillas finas y medianas con la media del número de brotes de las estaquillas gruesas se observó una diferencia estadísticamente significativa. En resumen, el número de brotes fue mayor en el caso de las estaquillas finas y medianas con respecto al número de brotes observados en las estaquillas gruesas (ver tabla 1).

En el caso del promedio de la longitud de los brotes se observó diferencias estadísticamente significativas entre los distintos tratamientos, con una Razón-F de 7,93 y un P-valor de 0,0006 (ver tabla 2). Mediante el test de comparaciones múltiples de Tuckey se observó como resultado que las estaquillas medianas tuvieron un mayor crecimiento en promedio de longitud de los brotes en relación al crecimiento promedio de la longitud de brote de las estaquillas finas y gruesas (ver tabla 2)

Tabla 2: Análisis del promedio de crecimiento de la longitud de brotes por tipo de estaquillas.
Table 2: Average growth analysis of the length of shoots for each type of cutting.

	<i>N</i>	<i>Promedio</i> (mm)	<i>Comparación</i> <i>de medias</i> (Tuckey)
Estaquillas Medianas	56	66,46	b
Estaquillas Finas	59	43,85	a
Estaquillas Gruesas	20	48,56	a

Razón-F: 7,93. P-valor: 0,0006. N: Número de casos.

Análisis de enraizamiento de las estaquillas:

En todos los casos de estaquillas vivas (con brotación) se observó el enraizamiento de las mismas. El enraizamiento de las estaquillas vivas fue

marcadamente superior en las estaquillas finas y medianas con respecto a las estaquillas gruesas, evidenciándose diferencias estadísticamente significativas (Razón-F: 13,98; P-valor: 0,000). Mientras que en las primeras se observó un enraizamiento del 100% y 85,7% respectivamente, en las estaquillas gruesas se observó un enraizamiento del 56,3% (ver gráfico 2)

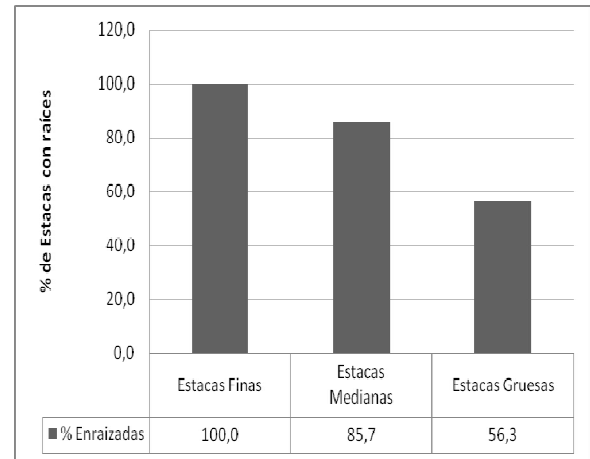


Gráfico 2: Porcentaje de estaquillas finas, medianas y gruesas brotadas.
Graphic 2: Percentage of thin, medium and thick rooting cuttings.

Análisis del número y crecimiento en longitud de raíces por estaquillas

La variable número de raíces tuvo un comportamiento similar al observado en la variable número de brotes. En este sentido, se observaron diferencias significativas entre los diferentes tratamientos con una Razón-F de 14,84 y un P-valor de 0,0000 (ver Tabla 3). También se obtuvo en el test de comparaciones múltiples de Tuckey que el número de raíces de las estaquillas finas no tuvo diferencias estadísticamente significativas con el número de raíces de las estaquillas medianas.

Tabla 3: Análisis del número de raíces por tipo de estaquillas.
Table 3: Analysis of the amount of roots for each type of cutting

	<i>N</i>	<i>Promedio</i>	<i>Comparación</i> <i>de medias</i> (Tuckey)
Estaquillas Finas	115	2,9478	b
Estaquillas Medianas	115	2,8173	b
Estaquillas Gruesas	115	0,4125	a

Razón-F: 14,84. P-valor: 0,0000. N: Número de casos.

En cambio, la media del número de raíces de las estaquillas gruesas tuvo una diferencia estadísticamente significativa con respecto a la media de la misma variable en las estaquillas finas y medianas. En resumen, el número de raíces fue mayor en el caso de las estaquillas finas y medianas con respecto al número de raíces observadas en las estaquillas gruesas (ver tabla 3).

En referencia al promedio de crecimiento de la longitud de las raíces se observó diferencias estadísticamente significativas entre los distintos tratamientos, con una Razón-F de 5,67 y un P-valor de 0,0045 (ver tabla 4). Sin embargo, el comportamiento no fue similar al promedio de crecimiento en longitud de brotes. En el test de comparaciones múltiples de Tuckey se tuvo como resultado que las estaquillas finas tuvieron un mayor crecimiento en longitud de raíz si se las contrasta con el promedio del crecimiento de la longitud de raíz de las estaquillas medianas y gruesas (ver tabla 4)

Tabla 4: Análisis del promedio de la longitud de raíces por tipo de estaquillas.

Table 4: Average length analysis of the roots for each type of cutting.

	<i>N</i>	<i>Promedio (mm)</i>	<i>Comparación de medias (Tuckey)</i>
Estaquillas Finas	56	84,20	b
Estaquillas Medianas	53	62,78	a
Estaquillas Gruesas	13	49,67	a

Razón-F: 5,67. *P-valor:* 0,0045. *N:* Número de casos.

Las estaquillas de *Citharexylum montevidense* (Spreng.) Moldenke "Espina de bañado" tuvieron un comportamiento diferencial en la supervivencia, brotación y enraizamiento según el diámetro de la misma.

De esta manera, las estaquillas gruesas tuvieron un porcentaje de supervivencia significativamente menor que las estaquillas medianas y finas. El porcentaje de supervivencia en las estaquillas medianas y finas fue muy alto pudiéndose reproducir en forma agámica con resultados del 51 %.

En el análisis de la brotación se observó un mayor número de brotes en las estaquillas finas y medianas. Con respecto al promedio de la longitud de los brotes, sólo las estaquillas medianas tuvieron crecimientos superiores

En lo referido al número de raíces, se observó el mismo comportamiento que en el número de brotes, observándose un mayor número de raíces en las estaquillas finas y medianas con respecto a las estaquillas gruesas. En lo referido al promedio de la longitud de raíces, sólo las estaquillas finas tuvieron crecimientos superiores.

Según PINCIROLI (2010) se puede tomar a *Citharexylum montevidense* como una especie que genera raíces adventicias con aplicación de reguladores de crecimiento y sin aplicación. Sin embargo, en los ensayos llevados a cabo en dicho trabajo se obtuvo no más del 10 % de estaquillas vivas, sin observarse diferencias significativas entre los tratamientos con y sin reguladores de crecimiento. En contraste con la experimentación llevada a cabo en el presente trabajo, se demuestra que el grosor de la estaquilla tiene un grado de influencia mayor en el enraizamiento que el tratamiento con reguladores. De esta manera, con estaquillas finas y medianas se superó ampliamente el porcentaje de estaquillas vivas (51 %) con respecto al logrado por PINCIROLI (2010) con distintas concentraciones de reguladores de crecimiento.

En resumen, se pudo observar que las estaquillas finas fueron las que tuvieron mejor comportamiento a la reproducción agámica, pudiéndose registrar un alto grado de brotación (51,3 %) y enraizamiento (100% de las estaquillas brotadas).

Las estaquillas medianas tuvieron un comportamiento similar al de las estaquillas finas, por lo que es recomendable también su uso para la reproducción agámica. Sin embargo, las estaquillas medianas tuvieron raíces de menor longitud que las estaquillas finas, lo que supone un menor arraigo posterior.

Las estaquillas que tuvieron peor comportamiento fueron las estaquillas gruesas, detectándose bajo nivel de supervivencia, brotación y enraizamiento en comparación con el resto de los tratamientos evaluados.

CONCLUSIONES

Los resultados presentados en este trabajo demuestran la posibilidad de la propagación vegetativa de *Citharexylum montevidense* a partir de estaquillas que no superen los 7 mm de diámetro y que procedan de material de edades no mayores a un año, es muy recomendable ya que se obtienen buenos porcentajes de enraizamiento (100% de las estaquillas brotadas) y plantas con un crecimiento raíz/parte aérea equilibrado.

En todos los casos se tuvo éxito en la propagación mediante estaquillas pudiendo de esta forma ser usado como método de conservación de germoplasma *ex-situ* de especies nativas.

La propagación mediante estaquillas de *C. montevidense* hacia finales del invierno es considerada una alternativa viable para la reproducción agámica de la especie.

Finalmente, no se considera necesario el uso de reguladores del crecimiento para el logro de porcentajes aceptables de enraizamiento en la especie estudiada.

BIBLIOGRAFÍA

- ABEDINI, W. I. ; Boeri, P.; Galarco, S.; Huergo, L.; Ledesma, S.; Marinucci, L.; Rivas, C.; Ruscitti, M. F. Y Sharry, S. 1997. Vegetative propagation of native forest species in order to restore degraded ecosystems. International Symposium on Biotechnology of Tropical and Subtropical Species. Australia. Queensland. Brisbane Parkroyal. Pp. 72
- ABEDINI, W. 1998. Biotecnología y desarrollo. Rev. Bosques y desarrollo. 18-19, pp 68-70.
- BOULAY, M. 1985. Aspects pratiques de la multiplication *in vitro* des essences forestières. Annales AFOCEL, 1984: pp 7-43.
- CABRERA, A. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas, Enciclopedia Argentina de agricultura y jardinería, Buenos Aires, Ed: ACME S.A.I.C. 85pp.
- DASCANIO, L. M. y Ricci, S.E. 1988. Descripción florístico estructural de las fisonomías dominadas por árboles en la Reserva Integral de Punta Lara, provincia de Buenos Aires, Argentina. Revista del Museo de La Plata (N.S.), Botánica 14, pp 191-206.
- DI RIENZO, J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. (2008). InfoStat, versión 2008, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. www.infostat.com.ar
- DURZAN, D. J. (1984). Special problems: Adult vs juvenile explants. En: Handbook of Plant Cell Culture. Crop Series. Eds: W. R. Sharp; D. A. Evans; P. V. Ammirato y Y. Yamada. Collier Macmillan. New York, 2, pp 471-503.
- FRANCIET, A.; Boulay, M.; Bekkaoui, F.; Fouret, Y.; Verschoore-Martouzet, B. y Walker, N. 1987. Rejuvenation. En: Cell and Tissue Culture in Forestry. General Principles and Biotechnology. J. M. Bonga y D. J. Durzan (eds.). martines Nijhoff, Dordrecht, The Neatherland, 1, pp 232-248.
- HARTMANN, H. T. y Kester, D. E. 1998. Propagación de plantas. Principios y Prácticas. 6ta edición. Ed. CECSA. México. 760pp.
- HARTMANN, H., J. Kester, F. Davies y R. Geneve. 2002. Plant propagation principles and practices. 7th Edition. Prentice Hall. 559pp.
- LAHITTE, H. B. y Hurrell, J. A. 1994. Flora arbórea y arborescente de la de la Isla Martín García Nativas y Naturalizadas. CIC, Buenos Aires. Serie Informe N° 47, pp 30-34.
- LO, K. H. 1997. Factors affecting shoot organogenesis in leaf disc culture of African violet. Scientia Horticulturae, 72, pp 49-57.
- MERENSON, C. 1992. Desarrollo sustentable o deforestación. Plan Forestal Argentino. Secretaría de Rec. Nat. y Ambiente Humano. Presidencia de la Nación. 108pp
- MERENSON, C. 1993. La dasonomía del siglo XXI. Secretaría de Rec. Nat. y Ambiente Humano. Presidencia de la Nación. 51 pp.
- PIERIK, R. L. M., Oosterkamp, J. Y Ebbing, M. A. C. 1997. Factors controlling adventitious root formation of explants from juvenile and adult *Quercus robur* "fastigata". Scientia Horticulturae, 71, pp 87-92.
- PINCIROLI, L. 2010. Trabajo final de carrera: Propagación vegetativa de *Citharexylum montevidense* (Spreng.) Mol y *Scutia buxifolia* Reiss. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. 50pp.
- RAMILO, D. y Abedini, W. 2007. Propagación vegetativa de *Celtis tala* Gill. Ex Planch por enraizamiento de estacas de madera semilignificada, XXII Jornadas Forestales de Entre Ríos, pp 44
- STEEL, R. y Torrie, J. H. 1992. Bioestadística: principios y procedimientos. 2ª edición. Mc. Graw-Hill. New York. 613 pp.
- TINTO, J. 1977. Utilización de los Recursos Forestales Argentinos. Instituto Forestal Nacional. Subsecretaría de Recursos Naturales Renovables y Ecología. Ministerio de Economía. Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería. Folleto técnico forestal 41, pp 68.
- TRONCOSO, N. S. 1979. Verbenaceae, en A. Burkart, (ed.) Fl. Ilust. Entre Ríos. Colecc. Ci. Inst. Nac. Tecnol. Agropecu. 6(5), pp 229-293.
- TRONCOSO, N. S. 1965. Verbenaceae. En A. L. Cabrera, Flora de la Provincia de Buenos Aires 5, pp 121-152.
- TRONCOSO, N. S. 1974. Los géneros de Verbenáceas de Sudamérica extra tropical (Argentina, Chile, Uruguay y sur de Brasil). Darwiniana 18, pp 295-412.