

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO INICIAL DE HOVENIA (*Hovenia dulcis* Thunb.) y CAÑAFÍSTOLA (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.) EN ENRIQUECIMIENTO DE BOSQUES NATIVOS DEGRADADOS DE SANTIAGO DE LINIERS – MISIONES

ASSESSMENT OF THE INITIAL PERFORMANCE OF HOVENIA (*Hovenia dulcis* Thunb.) AND CAÑAFÍSTOLA (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.) IN THE ENRICHMENT OF DEGRADED NATIVE FORESTS OF SANTIAGO DE LINIERS - MISIONES

Fecha de recepción: 17/03/2017//Fecha de aceptación: 06/12/2017

Domingo César Maiocco

M.Sc. Prof. Asociado. Facultad de Ciencias Forestales (UNaM). Bertoni 124, Eldorado, Misiones, Argentina. dmaiocco@facfor.unam.edu.ar

Alicia Mónica Stehr

Ing. Forestal Jefe Trabajos Prácticos Facultad de Ciencias Forestales (UNaM) Bertoni 124. Eldorado, Misiones, Argentina. astehr@facfor.unam.edu.ar

Horacio Javier Ortiz

Ing. Forestal, profesional independiente. Posadas, Misiones, Argentina. horaciojavierortiz@gmail.com

Claudio Dummel

Ing. Forestal Prof. Adjunto Facultad de Ciencias Forestales (UNaM) Eldorado, Misiones, Argentina. cdummel@yahoo.com.ar

RESUMEN

En la provincia de Misiones cada vez es mayor el porcentaje de superficies de bosques nativos degradados. El enriquecimiento es una alternativa para la recuperación de estas superficies. Se proveen datos del comportamiento de Hovenia (*Hovenia dulcis*) y Cañafístola (*Peltophorum dubium*) en una plantación de enriquecimiento en fajas, en tres situaciones de bosque nativo: un secundario y dos primarios degradados en el municipio de Santiago de Liniers, Misiones. En el año 2012, se implementó el ensayo con un diseño experimental de 30 bloques completos al azar en arreglo factorial 3 x 2 (3 sitios y 2 especies). Para analizar la riqueza de especies de los bosques del ensayo se relevaron los árboles a partir de 10 cm de DAP en parcelas de 10 x 10 m en

SUMMARY

In the province of Misiones, the percentage of degraded native forest areas is increasing. Enrichment is an alternative strategy for the restoration of these areas. Data are provided for the performance of Hovenia (*Hovenia dulcis*) and Cañafístola (*Peltophorum dubium*) in an enrichment plantation of girdles in three native deforested situations: one secondary and two degraded primary forest patches in the municipality of Santiago de Liniers, Misiones. In year 2012, an experimental trial design with a 30-block randomized factorial arrangement of 3 x 2 was implemented (3 sites and 2 species). To analyze species richness in the forest patches, trees larger than 10 cm DAP were measured in parcels of 10 x 10 m in

cada uno de los sitios. Se midieron anualmente los individuos, lográndose a los tres años alturas promedio para *Hovenia* de 260, 326 y 320 cm y *Cañafistola* 103, 192 y 92 cm para los Sitios 1, 2 y 3 respectivamente. Los valores de sobrevivencia a los 19 meses varían del 76 al 89% en el bosque primario degradado. En el bosque secundario fue del 83% notándose hasta ésta evaluación un comportamiento similar en las dos especies. Las familias con mayor cantidad de individuos por familia botánica fueron: para el sitio 1 las Lauraceae y Borraginaceae, mientras en el sitio 2 destacaron las Tiliaceae, Fabaceae y Sapindaceae y en el sitio 3 las Fabaceae.

Palabras clave: Recuperación, crecimiento, bosques degradados.

each of the sites. Individual trees were measured annually, with *Hovenia* reaching average heights of 260, 326 y 320 cm, and *Cañafistola* 103, 192 y 92 cm in sites 1, 2 and 3, respectively. Survival rates in the first 19 months varied between 76 and 89 % in the degraded primary forest. In the secondary forest, survival reached up to 83 %, at the time of this study, the results of the two species were similar. The families with the largest number of individuals per botanical family were: for site 1 Lauraceae and Borraginaceae, while site 2 highlighted Tiliaceae, Fabaceae and Sapindaceae and site 3 Fabaceae.

Key words: Recovery, growth, degraded forests.

INTRODUCCIÓN

Los bosques de Misiones representan ecosistemas que actualmente están siendo sometidos a rápidos procesos de deforestación y fragmentación, lo cual conlleva a la pérdida de hábitat y consecuentemente a la disminución de la biodiversidad, poniendo en riesgo la sustentabilidad del sistema como productor de bienes y servicios (FUNDACIÓN VIDA SILVESTRE ARGENTINA, 2010). Según ésta fuente Misiones cuenta con 1.265.415 ha de bosque remanente al 2006 identificados por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Los principales factores de erosión de los recursos forestales nativos tienen su origen en las diversas etapas del desarrollo económico y social de Misiones, cada una de las cuales causó un impacto ambiental particular (KOZARIK y DÍAZ BENETTI, 1997).

Debido a la modalidad extractivista aplicada para el aprovechamiento de las principales maderas de alto valor, seleccionando los mejores individuos, de unas pocas especies de interés, a través de ciclos de corta que no garantizan la recuperación de la productividad del bosque. Dicho proceso ha generado que muchos remanentes de selva se encuentren degradados en riqueza, diversidad composición y estructura originales y tengan una baja productividad actual y serias amenazas de ser convertidos a otros usos (VERA *et al.* 2014).

El enriquecimiento es un método adecuado para bosques sobre-explotados, donde la regeneración natural es insuficiente y donde se puede incrementar el volumen de especies de alto valor comercial (MONTAGNINI *et al.* 1997, LOZADA *et al.* 2003).

Se han realizado varios estudios en la provincia de Misiones sobre el potencial de recuperación de los bosques degradados, en especial plantaciones de enriquecimiento bajo

cubierta, incluyendo en algunos casos estudios de regeneración natural (EIBL, 1994; EIBL *et al.* 1996; GRANCE y MAIOCCO, 1995; MONTAGNINI *et al.* 1997). Por otra parte, se ha estudiado la dinámica de las especies nativas en sitios sometidos a diferentes usos en parcelas permanentes y con monitoreo de renovales (MAIOCCO *et al.* 1994; GRANCE y MAIOCCO, 1995; GAUTO *et al.* 1996; EIBL *et al.* 1996).

Peltophorum dubium (Spreng.) Taub. (Caesalpinaceae) y *Hovenia dulcis* Thunb. (Rhamnaceae) son especies de gran adaptabilidad a este tipo de prácticas silvícolas. El primero es un árbol de crecimiento rápido en los primeros años (GÓMEZ y CARDOZO, 2003). En fajas de enriquecimiento, es una las especies nativas de mayor crecimiento, posee muy buena forma, con pocas ramificaciones y no se han observado ataque de plagas que comprometa su sobrevivencia (GAUTO, 2006). La *Hovenia* por su parte es un árbol exótico originario de Asia que en individuos aislados no supera los 15 metros de altura y en masas densas llega a más de 20 m. Resistente a las heladas y al ataque de hormigas, crece en suelos compactos, superficiales y pedregosos; no prospera en lugares con excesiva humedad y de escasa fertilidad. Su madera tiene buenas propiedades tecnológicas lo cual la vuelve apta para usos estructurales (GONZÁLEZ *et al.* 2003) aunque sus bondades también puedan atribuirse a su uso como melífera y árbol frutal. El objetivo del trabajo es presentar sobrevivencia y la evolución de las alturas a los tres años de la implantación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del área de estudio

El ensayo se implementó en una propiedad ubicada en el Municipio de Santiago de Liniers,

Departamento Eldorado, Misiones, entre los 54° 26' de longitud Oeste y 26° 28' de latitud Sur, a una altitud de 254 m.s.n.m. La provincia de

Misiones está comprendida según Köppen en el tipo climático "Cfa" que corresponde a un clima húmedo Subtropical sin estación seca con veranos muy calurosos.

Para el departamento de Eldorado, la fórmula de Thornthwaite - B₂B₄r a´- identifica un clima húmedo mesotermal, con poca o nula deficiencia de agua y escasa concentración de la eficiencia térmica en el trimestre más cálido del año (EIBL *et al.* 2007). Precipitación media anual de 1700 mm, distribuidas equitativamente a lo largo del año y promedio anual de temperatura de 21°C, con máximas absolutas de 39 °C (Enero) y mínimas absolutas de - 6 °C (Julio) (EIBL *et al.* 2001).

Según C.A.R.T.A., escala 1:50.000, los tres sitios del ensayo de enriquecimiento se ubican dentro del tipo de suelo identificado como "6 A", con pendientes suaves menores al 5 %.

El sitio 1 (S1) con una superficie de 1,411 ha y el sitio 3 (S3) de 1,607 ha presentan cobertura de bosque primario degradado con características florísticas visiblemente diferentes, se encuentran separados entre sí 300 m. Ambos evolucionaron luego de la extracción de las especies forestales de valor comercial. La superficie ocupada actualmente por el bosque secundario (0,706 ha) que corresponde al sitio 2 (S2) fue un cultivo de yerba mate abandonada hace aproximadamente 30 años.

Establecimiento del ensayo. Diseño

Las parcelas de enriquecimiento se implementaron durante el mes de agosto del año 2012 en los tres sitios con bosques en diferentes estados de cobertura, uno en bosque secundario y dos en bosques primarios degradados, utilizando plantines de vivero de Cañafístola (*P. dubium*) y Hovenia (*H. dulcis*), en macetas, con una altura promedio de 50 cm. Fueron ubicadas en forma mixta y alternadas, con una separación de 5 m entre plantas, en transectos de 2 m de ancho y 50 m de largo, distanciados 10 m entre sí, en dirección Este-Oeste (EO). Cada sitio contó con 5 parcelas de 10 plantas en cada uno de ellos, de 5 repeticiones por especie; en total 75 plantas de Cañafístola y 75 plantas de Hovenia. No se realizaron reposiciones debido a la alta tasa de sobrevivencia inicial. En el primer año se realizó el desmalezado alrededor de cada planta, en dos oportunidades.

Los tratamientos evaluados fueron combinaciones de: 1.- Bosque primario degradado (S1), Bosque secundario (S2) y Bosque primario degradado (S3); y 2.- Especies: Cañafístola (CF), Hovenia (HO).

A los efectos de evaluar la estructura mediante la densidad, área basal, el diámetro medio cuadrático (DMC) y la riqueza de especies arbóreas de los bosques estudiados, se relevaron, en parcelas cuadradas de 10 m x 10 m, los árboles a partir de 10 cm de DAP, distribuidas al azar, en un número

variable hasta que dejaban de incorporarse nuevas especies (3 a 4).

Variables analizadas

Las variables analizadas fueron: altura total, sobrevivencia y observación visual de presencia de daños por insectos (ataques de plagas). Se tomó registro de la altura anualmente, mientras que la sobrevivencia se calculó en base a la mortandad de plantas.

Análisis estadístico de los datos

El ensayo se analizó como un diseño experimental de 30 bloques completos al azar en arreglo factorial 3 x 2 (3 sitios y 2 especies), es decir, 6 tratamientos de 5 repeticiones en cada uno de los sitios.

Los datos de altura (h) se procesaron con un programa estadístico (INFOSTAT, 2013) mediante ANOVA al 5 % y los promedios fueron contrastados mediante el test de Duncan.

RESULTADOS

En la tabla 1 se presenta el resultado del análisis de las características del bosque (estrato arbóreo de los árboles mayores a 10 cm de D.A.P.) en cada uno de los sitios del ensayo, relevadas 4 parcelas de 100 m² en cada uno de ellos.

Los datos manifiestan que los bosques evaluados presentan poca riqueza comparado a otros trabajos similares en los que se observaron más de 20 especies en situaciones de bosque secundarios y primarios degradados de Misiones (MAIOCCO *et al.*, 2010). Sin embargo los valores de densidad son similares a situaciones de mayor densidad y el área basal, como también DMC se encuentra dentro de los valores obtenidos en el trabajo antes citado.

El gráfico 1 nos indica que la proporción de individuos según la familia botánica a la que pertenece varió según la situación evaluada. El Sitio 1 presentó mayor abundancia de Lauraceae (38%) y Boraginaceae (31%), donde para la primera familia se detectaron individuos de Laurel negro (*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez) y Laurel amarillo (*Nectandra lanceolata* Nees et Mart. ex Nees) y para la segunda el Loro negro (*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. Ex Steud.). El Sitio 2 en cambio presentó una mayor abundancia de Tiliaceae (33 %), Fabaceae (29%) y Sapindaceae (24%), la primera con ejemplares de Azota caballo (*Luehea divaricata* Mart.), la segunda con Isapy'morotí (*Machaerium tipitatum* (DC.) Vogel), Pata de buey (*Bauhinia forficata* Link) y Anchico colorado (*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan) y la última con Camboatá blanco (*Cupania vernalis* Cambess.) y María preta (*Diatenopteryx sorbifolia* Radlk.). El Sitio 3 por último muestra un

claro dominio de individuos de la familia Fabaceae con individuos principalmente pertenecientes a las especies de Rabo itá (*Lonchocarpus campestris*

Mart. ex Benth.) y Isapy'morotí (*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel).

Tabla 1: Datos de la estructura general de los sitios evaluados.

Table 1: General structural data for the study sites.

Característica	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3
Situación	Bosque primario degradado	Bosque secundario	Bosque primario degradado
Número de especies	7	8	11
Índice de Simpson ⁻¹	0,872	0,8318	0,8864
Densidad (Ind./ha)	425	525	475
Área basal (m ² /ha)	15,4	10,2	15,9
DMC (cm)	22,71	15,61	20,64

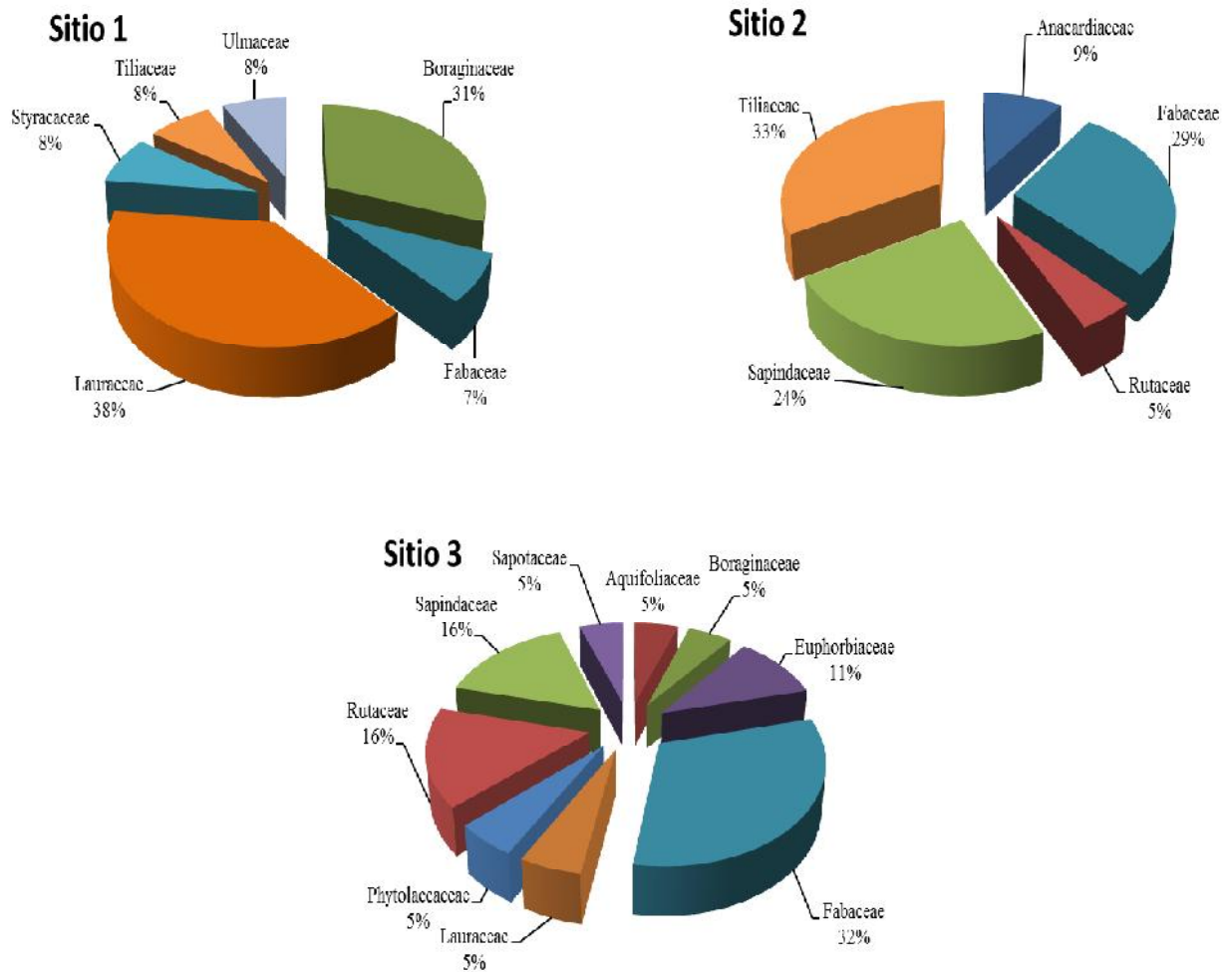


Gráfico 1: Proporción de individuos según la Familia botánica encontradas en el sitio 1, 2 y 3.
Graph 1: Proportion of individuals according to the Botanical Family found in site 1, 2 and 3.

Altura total

Comparando ambas especies, *H. dulcis* presentó mayor altura total promedio que *P. dubium* en los tres sitios. A su vez, el bosque secundario brindó mejores condiciones de crecimiento para Cañafístola y en los sitios 2 y 3 se presentaron las mayores alturas para Hovenia.

En otros trabajos realizados en la provincia, Cañafístola presentó ICA en altura de 0,80 m en el primer año y 1,20 m en el segundo año (SÁNCHEZ, 1988; EIBL *et al*, 1993; GÓMEZ y CARDOZO, 2003). Los gráficos 2 y 3 exponen los resultados obtenidos a la fecha.

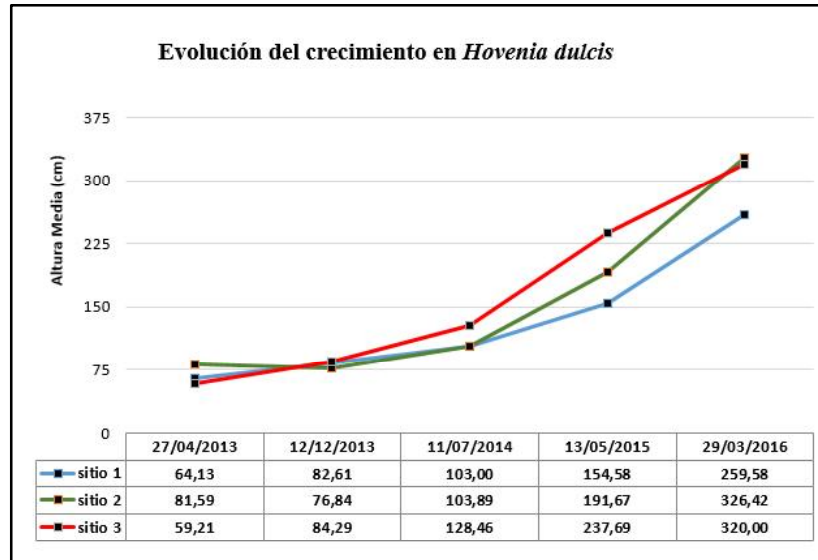


Gráfico 2: Evolución de las alturas de *H. dulcis* a tres años de plantación.
Graph 2: Height values of *H. dulcis* over a three year period.

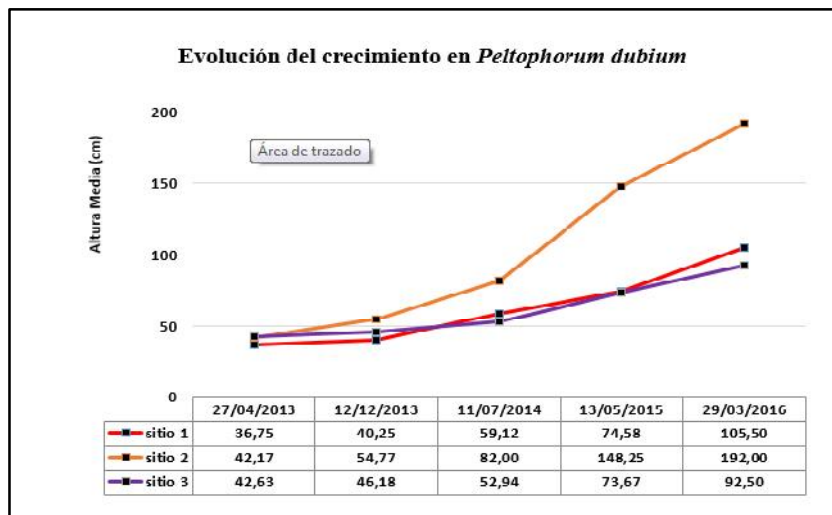


Gráfico 3: Evolución de las alturas de *P. dubium* a tres años de plantación.
Graph 3: Height values of *P. dubium* over a three year period.

A continuación se presenta el análisis estadístico de las alturas que arrojaron los siguientes resultados:

Tabla 2: Comparación de Medias para *P. dubium*.

Table 2: Comparison of averages for *P. dubium*.
Test:Duncan Alfa = 0,05

Sitios	Altura Media (cm)	E.E	
Sitio 3	92,5	19,7	A
Sitio 1	105,5	20,66	A
Sitio 2	192	14,61	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

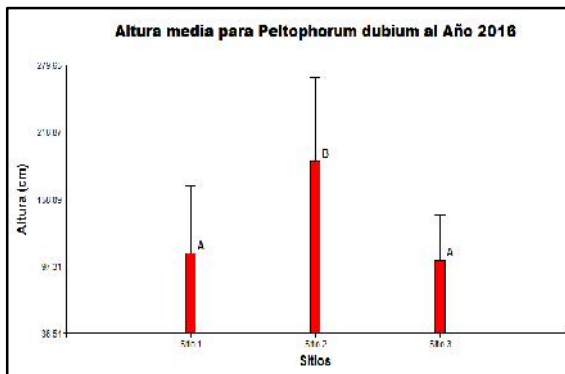


Gráfico 4: Altura media de *P. dubium*.
Graph 4: Average heights of *P. dubium*.

Como se observa en la tabla 2 y gráfico 4, los resultados arrojados por el Test de Duncan indican diferencias significativas en el crecimiento para *P. dubium* en diferentes estados de conservación de bosques. Los mejores valores en crecimiento para *P. dubium* se presentan en el Bosque Secundario en estado avanzado (S2), mientras que para los sitios con Bosques Primarios degradados (S1 y S3) no se observaron diferencias significativas.

Los resultados arrojados por el Test de Duncan que muestran la tabla 3 y gráfico 5, indican que no existen diferencias significativas en el crecimiento para *H. dulcis* en los diferentes estados de conservación de bosques.

Tabla 3: Comparación de Medias para *H. dulcis*.

Table 3: Comparison of averages for *H. dulcis*.
Test:Duncan Alfa = 0,05

Sitios	Altura Media (cm)	E.E	
Sitio 1	259,58	34,92	A
Sitio 3	320	33,55	A
Sitio 2	326,43	45,73	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

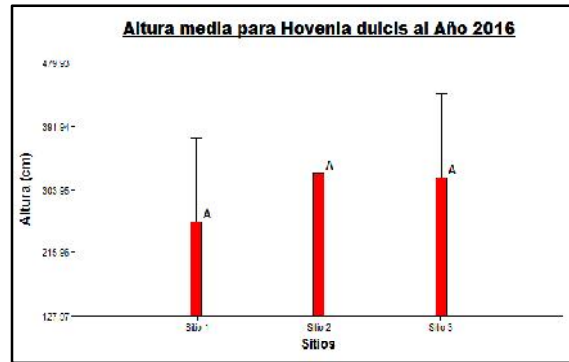


Gráfico 5: Altura media para *H. dulcis*.
Graph 5: Average heights of *H. dulcis*.

Sobrevivencia

En la tabla 4 se muestran los valores de sobrevivencia a los 19 meses por sitio. La sobrevivencia varía del 76 al 89 % en el bosque primario degradado mientras que en el bosque secundario es del 83% notándose hasta la presente evaluación un comportamiento similar en las dos especies.

Tabla 4: Sobrevivencia a los 19 meses de plantación.

Table 4: Survival at 19 months post-plantation.

Especie	Sobrevivencia a los 19 meses (%)		
	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3
Cañafístola	85,71	83,67	77,08
Hovenia	89,36	83,67	76

DISCUSIÓN

Los valores de sobrevivencia para *P. dubium* alcanzados por EIBLet al. (1993), al cuarto año de plantación, fueron menores (54 %) que los logrados en nuestro ensayo (superior a 77 %), similares a los de MONTAGNINI et al. (1997) (80 %), solo que en estos caso es mayor el período evaluado.

No hay antecedentes en la región de plantaciones de enriquecimiento con *Hovenia*, pero si *P. dubium* ha tenido un buen comportamiento en bosques de Chaco - Formosa con una sobrevivencia del 71 % y alturas promedios a los cinco años de 5,17 m (ZULLE et al., 2015).

En el ensayo de EIBLet al. (1993) los crecimientos en altura obtenidos a los cinco años (promedio de 2,5 m) son considerablemente menores a otras especies como el Loro Blanco (*Bastardiopsis densiflora*) (promedio de 6 m). La *Hovenia* es una especie a considerar ya que en nuestro ensayo se lograron alturas de 3 m al tercer año.

CONCLUSIONES

Ambas especies tienen una alta sobrevivencia (mayor al 76 %) a los 19 meses de plantación; *Hovenia* presentó los mayores valores de sobrevivencia en los 3 sitios.

La *Hovenia* (*Hovenia dulcis*) es la especie con mayor crecimiento en altura en los diferentes sitios del ensayo y se adapta a las dos situaciones de bosques (secundario o primario degradado).

En el bosque secundario, al tener menos cobertura, se lograron los mejores crecimientos para *P. dubium* (Cañafístola).

Ninguna de las especies estudiadas presentó problemas fitosanitarios que limiten su crecimiento.

BIBLIOGRAFÍA

C.A.R.T.A. (Compañía Argentina de Relevamientos Topo-Aerofotogramétricos). 1961-1962.

DI RIENZO, J. A.; Casanoves, F.; Balzarini, M. G.; González, L.; Tablada, M.; Robledo, C. W. InfoStat versión 2013. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

EIBL, B. 1993. Enriquecimiento en fajas con especies forestales nativas en San Pedro. Misiones. Actas VI Jornadas Técnicas .Eldorado, Misiones, pp. 268-276.

EIBL, B.; Szczipanski, L.; Ríos, R.; Vera, N. 1993. Regeneración de especies forestales nativas de la selva Misionera. VII Jornadas Técnicas: Ecosistemas Forestales Nativos. Uso, manejo y conservación. pp. 100-122. Eldorado. Misiones.

EIBL, B. 1994. Enriquecimiento con especies forestales nativas asociadas al palmito (*Euterpe edulis*) en San Pedro, Misiones, R. A. III Jornada de Trabajo sobre Ecología de Especies Nativas de la Selva Subtropical Misionera, Eldorado. Facultad de Ciencias. Forestales, UNaM, Serie Técnica N° 5.

EIBL, B.; Montagnini, F.; Woodward, C.; Szczipanski, L.; Ríos, R. 1996. Evolución de la regeneración natural en dos sistemas de aprovechamiento y bosque nativo no perturbado en la provincia de Misiones. Yvyrareta 7, pp. 63-78.

EIBL, B., Silva, F., Bobadilla, A. 2001. Boletín Agrometeorológico Eldorado. Instituto Subtropical de Investigaciones Forestales. Facultad de Ciencias Forestales. UNaM. Período 1985/2001.

EIBL, B.; Palavecino, J.; Sara, R.; Martínez, A. 2007. Composición florística y estructura del componente arbóreo de bosques remanentes de la cuenca del arroyo Elena – Eldorado – Misiones – Argentina.

FUNDACION VIDA SILVESTRE ARGENTINA. 2010. Propuesta de Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos de la Provincia de Misiones Fundación Vida Silvestre Argentina.

URL:http://awsassets.wwfarc.org/downloads/informe_final_propuesta_borrador_ot_misiones_presentado_a_camara_de_representantes_de_m_1.pdf. Consultado 10 de junio de 2016.

GAUTO, A. O.; Grance, L. A.; Maiocco, D. C.; Figueiredo Filho, A. 1996. Crecimiento de la masa de bosque nativo en la reserva forestal Guaraní (Misiones). Yvyrareta 7, pp. 5-10.

GAUTO, J. 2006. Manual del pequeño silvicultor. Subsecretaría de Bosques y Forestación. Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo, pp. 49-56.

GOMEZ, C.; Cardozo, F. 2003. Enriquecimiento del bosque nativo con Ibirá puita guazú (*Peltophorumdubium* SPRENG). 14 pp. Presidencia de la Plaza, Chaco.

GONZALEZ, R. A.; Pereyra, O.; Suiresz, T. M.; Eskiviski, E. 2003. Estudio de las propiedades tecnológicas de las maderas de cinco especies forestales de interés industrial de Misiones, Argentina. Revista Yvyrareta 11, pp. 35-41

GRANCE, L. A.; Maiocco, D. C. 1995. Enriquecimiento del Bosque Nativo con *Bastardiopsisdensiflora* (Hook et Arn.) Hassl., cortas de mejoras y estímulo a la regeneración natural en Guaraní, Misiones. Yvyrareta 6, pp. 29-44.

KOZARIK, J. C.; DiazBenetti, W. 1997. Los Bosques Naturales de Misiones. Principales Factores que determinaron su Deterioro Ambiental. II Congreso Forestal Argentino y Latinoamericano, Políticas, economía y educación. Posadas-Misiones. pp 80-96.

LOZADA, J.; Moreno, J.; Suescun, R. 2003. Plantaciones en fajas de enriquecimiento. Experiencias en 4 unidades de manejo forestal de la Guayana Venezolana.

URL:http://www.academia.edu/9867296/PALABRAS_CLAVE_Fajas_de_Enriquecimiento_Guayana_Venezolana_Manejo_Forestal_Plantaciones_Forestales_PLANTACIONES_EN_FAJAS_DE_E

NRIQUECIMIENTO. EXPERIENCIAS EN 4 UNIDADES DE MANEJO FORESTAL DE LA GUAYANA VENEZOLANA. Consultado el 05/04/2016.

MAIOCCO, D. C.; Stehr, A. M.; Dummel, C.; Perez, O. 2010. Desarrollo experimental de enriquecimiento y restauración en áreas degradadas del bosque atlántico del alto Paraná –BAAP – con pequeños productores: primeros resultados. 14^{as} Jornadas Técnicas Forestales y Ambientales. Facultad de Ciencias Forestales, UNaM - EEA Montecarlo, INTA. 10, 11 y 12 de Junio de 2010 - Eldorado, Misiones, Argentina. 8 pp.

MAIOCCO, D. C.; Grance, L. A.; Gauto, O. A.; Otazú, H. G. 1994. Metodología para la instalación y medición de parcelas permanentes en el estudio de la dinámica productiva del bosque subtropical misionero (Primeros resultados). Yvyrareta 5, pp. 77- 83.

MONTAGNINI, F.; Eibl, B.; Grance, L.; Maiocco, D. C.; Nozzi, D. 1997. Enrichment planting in overexploited subtropical forest of the Paranaense region of Misiones, Argentina. *Forestry Ecology and Management* 99, pp. 237-246.

SANCHEZ, J. R. 1988. Enriquecimiento de Bosques nativos de Misiones. Implantaciones Bajo Cubierta. Segunda Comunicación. Actas VI Congreso Forestal Argentino. Tomo I, pp. 193-195.

VERA, N. E.; López Cristóbal, L.; Reyes, L. M.; Costas, R.; Perié, J.; Fara, N. 2014. Comportamiento inicial de cinco especies nativas en sistemas de plantación bajo cubierta de bosque degradado en la provincia de Misiones. XVI Jornadas Técnicas Forestales y Ambientales. pp. 216-223.

ZULLE, F.; Brassiolo, M.; Gómez, C.; Kees, S. 2015. Enriquecimiento forestal en fajas en un bosque explotado del Chaco húmedo. *Revista Bosque (Valdivia)*. vol. 36, n°2. Valdivia. http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-92002015000200003. Consultado el 20/11/2017.