

EVALUACIÓN DEL ENRIQUECIMIENTO DE BOSQUE NATIVO CON *Bastardiopsis densiflora* (Hook Et Arn) Hassl Y DE LA REGENERACIÓN NATURAL, EN GUARANI MISIONES ARGENTINA.

EVALUATION OF NATIVE FOREST ENRICHMENT WITH *Bastardiopsis densiflora* (Hook Et Arn) Hassl AND NATURAL REGENERATION IN GUARANI MISIONES ARGENTINA.

Fecha de recepción: 17/11/2020 // Fecha de aceptación: 28/10/2021

Oscar Alejandro Pérez

Ingeniero Forestal.
Profesional independiente.
San Vicente, Misiones.
operez@laharrague.com

Claudio Javier Dummel

Ingeniero Forestal. Profesor
Adjunto de la Facultad de
Ciencia Forestales - UNaM.
Bertoni 124 – Eldorado –
Misiones.
cdummel@gmail.com

Julio Roberto Fabian Grance

Ingeniero Agrónomo.
Docente de la Facultad de
Ciencia Forestales - UNaM.
Bertoni 124. 3382
Eldorado, Misiones -
Argentina.
juliogrance@gmail.com

Domingo César Maiocco

M. Sc., Profesor Asociado
Facultad de Ciencia
Forestales - UNaM. Bertoni
124. Eldorado, Misiones -
Argentina.
domingo.maiocco@fcf.unam.
edu.ar

RESUMEN

El ensayo se instaló en 1992, en la Reserva de Uso Múltiple Guaraní, Misiones, utilizándose la metodología de plantación en fajas dentro del bosque nativo, con *Bastardiopsis densiflora* (Hook. & Arn.) Hassl. El objetivo de este trabajo fue evaluar la plantación a los 15 años de edad; además comparar la regeneración natural presente en las fajas de plantación de 4 m de ancho (DF) y las fajas de bosque nativo entre ellas (EF). En los años 1993, 2001 y 2008 se censaron las especies comerciales mayores a 1 m de altura y menores a 9,99 cm de DAP; también se instalaron parcelas de 15 m² para evaluar la regeneración natural mayor a 10 cm de altura y menores a 9,99 cm de diámetro presentes en las fajas de plantación y entre ellas. La apertura de las líneas de plantación favoreció la instalación de especies comerciales, con un aumento en el número del 25 % entre 1993 - 2001, y del 30 % para el período 2001 - 2008. Al comparar la regeneración natural, se observaron diferencias significativas sólo para las especies comerciales con alturas superiores a 50 cm, considerando las variables número de especies e individuos.

SUMMARY

The trial was implemented in the Guaraní Multiple Use Reserve, Misiones in 1992 using the methodology of planting strips of *Bastardiopsis densiflora* (Hook. & Arn.) Hassl within the native forest. The objective of this study was to evaluate the plantation at the aging of 15 years; and also to compare the natural regeneration present in the 4 m wide plantation strips (DF) and the native forest strips between them (EF). In 1993, 2001 and 2008, commercial species greater than 1 m in height and less than 9.99 cm diameter at breast height (DBH) were surveyed; 15 m² plots were also set up to evaluate the natural regeneration greater than 10 cm in height and less than 9.99 cm in diameter present in the plantation strips and among them. The opening of strips in the plantation lines increase the number of commercial species, of 25 % between 1993 - 2001, and 30 % for the period 2001 - 2008. When comparing natural regeneration, significant differences were observed only for commercial species with heights greater than 50 cm, considering the following variable number of species and

Luis Alberto Grance

Ingeniero Forestal. Profesor titular de la Facultad de Ciencia Forestales - UNaM. Bertoni 124. 3382 Eldorado, Misiones - Argentina. lgrance@yahoo.com.ar

Alicia Mónica Stehr

Ingeniera Forestal. Docente de la Facultad de Ciencias Forestales - UNaM. Bertoni N° 124, Eldorado, Misiones, Argentina. alicia.stehr@fcf.unam.edu.ar

A los 15 años de implantado, *Bastardiopsis densiflora* alcanzó un volumen acumulado de 1,45 m³/ha y el 29 % de las plantas sobrevivieron. Mantener el ancho de faja constante en 4 m, favoreció el establecimiento del número de especies comerciales.

Palabras clave: Selva paranaense, plantación en fajas, especie nativa, rehabilitación del bosque, plántulas.

individuals. At 15 years of implantation *Bastardiopsis densiflora* reached a cumulative volume of 1.45 m³ / ha and 29 % of the plants survived. Keeping in time the strips 4 m wide increase the establishment in the number of commercial species.

Key words: Paranaense Forest, plantation in strip, native species, rehabilitation of the forest, seedling.

INTRODUCCIÓN

En la provincia de Misiones existen aproximadamente 1.612.558 ha de Bosques Nativos (BN) pertenecientes, según ordenamiento territorial, a las categorías roja (233.083 ha), amarilla (901.617 ha) y verde (477.858 ha); datos obtenidos del Boletín Oficial de la República Argentina (2021), bajo la normativa de la ley XVI N° 105 (Ley de ordenamiento territorial de los bosques nativos de Misiones). De esta superficie, 476.000 ha están bajo el sistema de Áreas Naturales Protegidas (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2021). Estas áreas protegidas se rigen por las leyes: XVI – N° 29 – ex Ley 2932 (ley de áreas naturales protegidas), XVI N° 7 – ex Ley N° 854 (ley de bosques) y XVI – N° 53 – ex Ley 3426 (ley de bosques protectores). Estas áreas comprenden 22 parques provinciales, 4 áreas protegidas nacionales, 28 reservas privadas y 1 reserva de biósfera (DIGESTO JURÍDICO PROVINCIA DE MISIONES, 2021).

Los BN se vienen explotando mediante cortas selectivas por entresaca, siguiendo el criterio de diámetros mínimos de corta, lo que no garantiza una producción sostenida, principalmente porque se extrae un volumen de madera superior al crecimiento de la masa; concentrado en un restringido número de especies. Sumado a ello, es preocupante la falta de control por parte de los organismos oficiales y la escasa información existente sobre la dinámica de la selva paranaense.

El estudio del crecimiento y de la regeneración natural es fundamental para el planeamiento de la producción de los bosques, y para la toma de decisiones silviculturales y económicas.

De la regeneración natural dependerá la futura estructura del bosque, su eficiencia y sus beneficios directos e indirectos, por lo cual es de fundamental importancia caracterizar el comportamiento de la misma.

Los bosques que han sido sometidos a extracción selectiva en Misiones tienen en general un alto deterioro en su estructura y funcionamiento. La disminución de abundancia de especies forestales de mayor valor comercial debido a la extracción, y a su regeneración limitada en sitios invadidos por bambúseas y lianas después del aprovechamiento, disminuyen el valor maderable de los bosques restándole importancia como alternativa económica para las poblaciones locales (CAMPANELLO, 2004; DE LOS SANTOS, 2007).

En cuanto a la evaluación de la regeneración natural, las publicaciones son escasas en lo referente a su evolución por limpiezas o por el mismo efecto que causan las explotaciones comerciales. Entre los que se puede nombrar a EIBL *et al.* 1993, BULFE, 2008, BACALINI *et al.*, 2009.

Como antecedentes en el área de estudio se puede citar a GRANCE y MAIOCCO (1995), quienes determinaron que la apertura de fajas en BN favorece a la regeneración natural, en donde se realizó un enriquecimiento con Loro blanco (*Bastardiopsis densiflora* (Hook. & Arn.) Hassl).

BULFE *et al.* (2005) estudiaron los efectos de la limpieza del sotobosque sobre la regeneración natural, mencionando dichos autores, efectos positivos sobre las especies de interés comercial.

Según MARIOT (1987), en bosques con diferentes niveles de explotación, el número total de renovales por hectárea permanece más o menos constante, pero cambia la participación de las diferentes especies.

La experiencia en los ecosistemas tropicales y subtropicales sugieren que cuando el aprovechamiento provoca aperturas grandes y concentradas, no siempre se beneficia a la regeneración arbórea de especies deseables, ya que se produce una rápida ocupación por especies heliófitas especialistas en claros grandes (GUARIGUATA *et al.*, 2001).

Bajo esta perspectiva de la pérdida de capacidad de regenerarse naturalmente, hay opciones para recuperar su productividad a corto y mediano plazo mediante enriquecimiento con especies nativas de valor comercial. Estas técnicas en la provincia de Misiones se iniciaron aproximadamente en el año 1947, consistiendo básicamente en plantaciones en macizo de pequeñas superficies, excepcionalmente superiores a 2 ha, y en todos los casos con plantines provenientes de regeneración natural del bosque nativo (GRANCE y MAIOCCO, 1995).

En la mayoría de los casos estos ensayos, no proporcionaron resultados a largo plazo por diversos motivos: el principal, que las instituciones u organismos que los establecieron no perduraron en el tiempo o depende del tiempo que el personal a cargo permanece en la empresa (GRANCE y MAIOCCO, 1995).

El objetivo general de este trabajo fue evaluar la plantación bajo cubierta del loro blanco a los 15 años de edad y la regeneración natural en las fajas de enriquecimiento, en distintos periodos. Se buscó además comparar la regeneración natural presente en las fajas de enriquecimiento, respecto a la presente en las entre fajas (sin limpieza), bajo la hipótesis que el mantenimiento (limpiezas) de las fajas de enriquecimiento favorecen el establecimiento de la regeneración natural.

MATERIALES Y METODOS

Los estudios se llevaron a cabo en la Reserva de Usos Múltiples Guaraní (RUMG), que pertenece a la Universidad Nacional de Misiones, con administración técnica de la Facultad de Ciencias Forestales. La misma se encuentra ubicada en el Departamento Guaraní, Municipio de El Soberbio, a los 26° 57' de latitud Sur y 54° 15' de longitud Oeste a 150 km de Eldorado; cuya superficie total es de 5.343 ha (PALAVECINO y MAIOCCO, 1995).

Fitogeográficamente el área de estudio corresponde al dominio de la Selva Paranaense, distrito de las selvas mixtas (CABRERA, 1994).

El clima de la región corresponde, según Köppen, al tipo Cfa, siendo subtropical mesotérmico sin estación seca. La precipitación media anual es de 1.800 mm, con un régimen Isohigro. La temperatura media anual es de 21 °C, presentando una media de 25 °C en el mes más cálido (enero) con máximas absolutas de 39 °C; en el mes más frío (julio) la temperatura media es de 14 °C, con una mínima absoluta de -6 °C (EIBL *et al.* 1995).

El tipo de suelo pertenece al orden Oxísoles, suborden Ortoxes, gran grupo Haplortoxes, subgrupos típicos; consideradas tierras aptas, profundas o moderadamente profundas, bien drenados y no pedregosas (PAHR *et al.* 1997); el sitio presenta una pendiente menor al 20 %; y una altitud entre 480 y 500 m.s.n.m.

El ensayo fue instalado en el año 1992, y consistió en un enriquecimiento en fajas de bosque nativo, en donde la especie seleccionada fue *Bastardiopsis densiflora* en una superficie de 1 ha (GRANCE y MAIOCCO, 1995). Las fajas fueron orientadas de Este a Oeste, estando separadas 25 m entre ejes; la distancia de plantación fue de 5 m entre plantas, obteniéndose de esta manera 80 plantas/ha.

En el primer año del ensayo (1993) se realizaron cuatro limpiezas, que consistieron fundamentalmente en macheteo de las fajas, corte de lianas y tacuaras, carpidas en un diámetro de 1 m alrededor de las plantas y eliminación de árboles indeseables (cortas de mejora). También en ese mismo año se procedió al ensanchamiento de las fajas a 4 m de ancho (2 m hacia ambos lados del eje), manteniendo en pie la regeneración natural de especies comerciales. En ese mismo año se realizó un censo del estrato arbóreo, dentro del área en estudio, de las especies mayores o iguales a 10 cm de DAP. Los datos relevados fueron especie, DAP, altura de fuste, altura total y forma de fuste. El área contaba con 213 árboles/ha pertenecientes a 42 especies, con 22 familias botánicas y un área basal de 18,67 m²/ha. Las cortas de mejora del estrato arbóreo (eliminación de especies no comerciales y árboles sobremaduros y defectuosos) se realizó sobre 57 árboles, removiéndose 2,26 m²/ha de área basal. En el año 2008, en un censo similar, el área contaba con 241 árboles/ha pertenecientes a 44 especies, de 24 familias botánicas y 17,68 m²/ha de área basal.

Para el monitoreo del enriquecimiento con loro blanco se realizaron mediciones en los años 1992, 1993, 2001 y 2008, registrándose para cada individuo el DAP (cm) y altura estimada (m). Esto permitió evaluar la sobrevivencia y crecimiento. Para el cálculo del volumen de esta especie se utilizó el modelo del Inventario Nacional de Bosques Nativos que calcula el volumen hasta la base de la copa, incluyendo la corteza, definida por la siguiente ecuación SDSyPA (2001):

$$V = 0,05846 + 0,00005457 * DAP * Hbc$$

Donde el DAP es diámetro a la altura de pecho y Hbc es altura hasta la base de copa o altura comercial.

Complementariamente en los años 1993, 2001 y 2008 en las fajas de plantación (4 m) también se censó las especies comerciales (EC) a partir de 1 m de altura y menores a 10 cm de DAP, registrándose por individuo la especie y su altura estimada, las que posteriormente fueron agrupadas en 3 clases de altura; Clase 1 (1 - 1,49 m), Clase 2 (1,5 - 2,99 m) y Clase 3 (\geq 3 m de altura y con un DAP menor a 9,99 cm); las cuales fueron evaluadas estadísticamente entre años de medición, con modelos lineales mixtos, y en el contraste de las medias se utilizó la prueba de Di

Rienzo, Guzmán y Casanoves (DGC, $\alpha=0,05$), tomando como unidad muestral la faja (4 parcelas).

Para evaluar la RN en el 2008, se relevaron parcelas dentro de las fajas (DF – zonas con limpieza) y entre las fajas (EF – zonas sin limpieza), se distribuyeron en forma sistemática 16 parcelas de 15 m² (1 m de ancho por 15 m de largo) por tratamiento (figura 1), los que suman 240 m² por tratamiento, en las que se registró los individuos presentes, estableciéndose los siguientes grupos: para la totalidad

de individuos a partir de 10 cm altura y menor a 10 cm de DAP (RN-10), para todos los individuos que superen los 50 cm de altura y menor a 10 cm de DAP (RN-50); este último agrupamiento también se efectuó con las individuos pertenecientes exclusivamente a especies comerciales (RN-EC); indicándose la especie y el número de ejemplares por parcela. Los datos fueron analizados, con modelos lineales mixtos, y para el contraste de las medias se utilizó la prueba de Di Rienzo, Guzmán y Casanoves (DGC, $\alpha=0,05$).

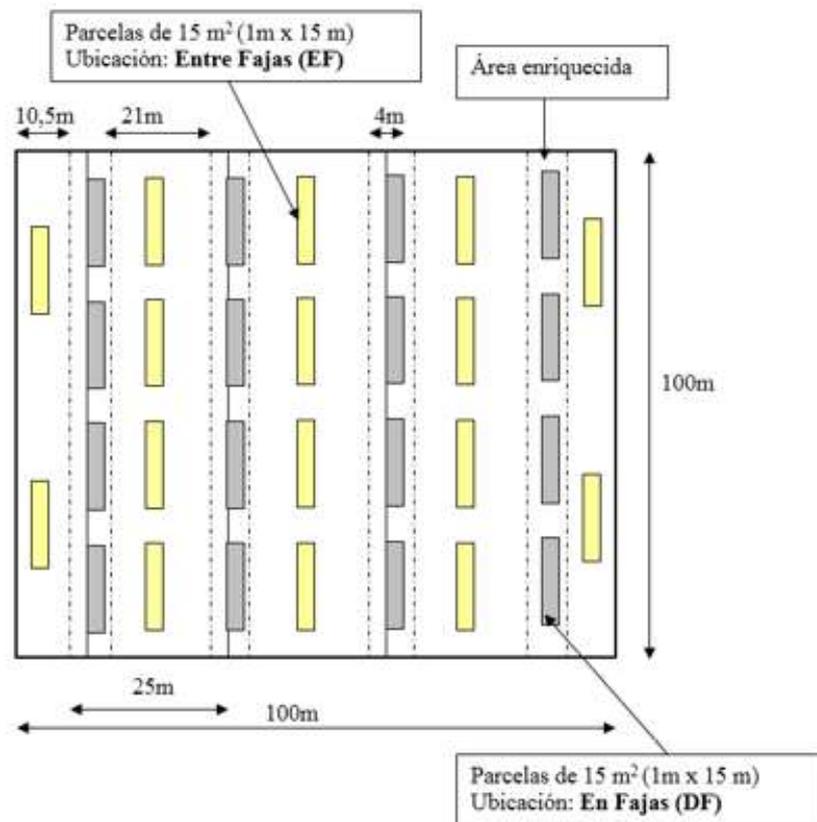


Figura 1. Distribución de las parcelas de regeneración natural, en las fajas de enriquecimiento (DF) y entre las fajas (EF).

Figure 1. Distribution natural regeneration plots in the enrichment line (DF) and between the strips (EF).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La supervivencia del loro blanco a los 15 años de edad, sobre una densidad inicial de 80 árboles/ha en 1992; fue en el año 2001 de 38,75 % ya que se relevaron 32 individuos/ha; en el año 2008 la plantación estaba compuesta de 23 árboles/ha, lo que representó una supervivencia de 28,74 %. Combinado con la conducción de la regeneración natural, estos valores de supervivencia permiten inferir que las técnicas de implantación bajo cubierta son positivas cuando se realizan periódicamente el corte de lianas, bambúseas y apertura del dosel.

A los 15 años la plantación de loro blanco cuenta con un volumen de 1,45 m³/ha, lo que representa un volumen medio por árbol de 0,06 m³, DAP medio de 14,5 cm y una altura media de 11,75 m.

En cuanto al censo en las fajas, la distribución de la regeneración natural de EC (especies comerciales a partir de 1 m de altura y menor a 10 cm de DAP) por clases de altura, en los años 1993 y 2001, el 45 y 44 % respectivamente se concentró en la clase 2, no así para el año 2008 donde el mayor porcentaje de individuos se concentró en la clase 3 con un 45 %.

En la evaluación de la regeneración natural de EC se encontró diferencias estadísticas significativas, entre los años de medición (tratamiento), tanto para el número de especies, como para el número de individuos con un valor de $p < 0,0001$, tanto para los valores de F y t .

En el año 1993 las fajas contaban con 70 ejemplares de la regeneración natural de EC, pertenecientes a 16 especies, entre las cuales *Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl., estaba representada por 24 ejemplares, *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil., contaba con 11 ejemplares y las especies *Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin, *Aspidosperma australe* Müll. Arg. y *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr. estuvieron representados cada uno de ellos por 6 ejemplares. Estas 5 especies representaban el 75,71 % del total de EC presente en las fajas de enriquecimiento.

Se puede inferir que los trabajos de limpieza y apertura del dosel, propiciaron el establecimiento y crecimiento de EC, lo que se manifestó para el año 2001, en el aumento del número de ejemplares a partir de 1 m de altura a 311, distribuidos en 20 especies. En el año 2008 se hallaron 476 ejemplares, pertenecientes a 25 especies comerciales, entre las cuales *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr. fue la especie más abundante con 91 ejemplares, seguida de *Nectandra lanceolata* Nees (63 ejemplares), *Cabrlea canjerana* (Vell.) Mart. (59 ejemplares), *Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl. (50 ejemplares), *Ocotea diospyrifolia* (Meisn.) Mez. (36 ejemplares), *Cedrela fissilis* Vell. (30 ejemplares), *Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud. (23 ejemplares),

Aspidosperma australe Müll. Arg. (17 ejemplares), *Lonchocarpus leucanthus* Burkart (15 ejemplares) e *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil. (14 ejemplares). Estas 10 especies representan el 86,61 % de los ejemplares encontradas en las fajas de enriquecimiento de la regeneración natural de EC.

En la tabla 1 se puede apreciar, para los 3 años de medición, la regeneración natural de EC por Familia y la cantidad de individuos por especie.

En la evaluación de la RN, para el año 2008, en las parcelas de 15 m² distribuidas en las fajas (DF, con limpieza) y entre fajas (EF, sin limpieza), considerando el análisis estadístico realizado para las variables número de especies e individuos para el total de especies encontradas partir de 10 cm de altura (RN-10) y a partir de 50 cm de altura (RN-50), no se detectó diferencias estadísticas entre los tratamientos estudiados (RN-EF y RN-DF).

En cambio, el análisis estadístico para las especies comerciales (RN-EC) > a 50 cm de altura para la variable número de especies y número de individuos, se detectó la existencia de diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos RN-EF y RN-DF, cuando fue considerada la RN-EC, en cuanto al número de especies ($F = 15,71$, $t = -3,96$; $p < 0,0012$) e individuos ($F = 10,63$, $t = -3,36$; $p < 0,0053$).

A los efectos de una mejor interpretación los valores obtenidos de la RN-EC se referirán a la unidad de superficie ha, para 23 especies comerciales presentes dentro de las parcelas de las fajas de enriquecimiento (RN-DF); se estima la existencia de 5.333 ejemplares/ha; en tanto en las parcelas entre fajas (RN-EF) el valor estimado es de 2.666 ejemplares/ha distribuidas en 18 especies. Estos resultados indican que hay una tendencia a encontrar más especies comerciales, y en mayor número dentro de las fajas (RN-DF) que entre las fajas (RN-EF).

Los resultados anteriores indican que las limpiezas pudieron haber favorecido la instalación de especies comerciales, mientras que si se consideran los resultados obtenidos para el total de las especies, posiblemente haya influido que, en el año 2006, hubo un fenómeno de mortalidad natural del tacuapí (*Merostachys clausenii* Munro). Este hecho generó grandes claros lo que pudo haber favorecido la instalación de especies no comerciales de temperamento heliófilo como ser *Myrsine balansae* (Mez) Otegui, que presenta la mayor abundancia tanto en las fajas como entre ellas.

Tabla 1. Listado de nombres comunes y científicos y familias de las especies comerciales (EC) a partir de 1 m pertenecientes a la regeneración natural en fajas de enriquecimiento con *Bastardiopsis densiflora* (Hook. & Arn.) Hassl, en los años 1993, 2001 y 2008, referidos a 1600 m².

Table 1. List of common and scientific names and families of commercial species (EC) from 1 m belonging to natural regeneration in enrichment strips with *Bastardiopsis densiflora* (Hook. & Arn.) Hassl, in 1993, 2001 and 2008, referred to 1600 m².

Nombre común	Nombre científico	Familia	Año 1993	Año 2001	Año 2008
Anchico blanco	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	Fabaceae		5	6
Anchico colorado	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	1	3	7
Cacheta	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	Araliaceae	6	8	10
Alecrín	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	Fabaceae			1
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	4	35	30
Cancharana	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae	2	43	59
Caroba	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Bignoneaceae	1	8	6
Guatambú blanco	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	Rutaceae	24	44	50
Guatambú amarillo	<i>Aspidosperma australe</i> Müll. Arg.	Apocináceae	6	3	17
Guayubira	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottshling & J. E. Mill.	Borraginaceae		1	1
Grapia	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	Fabaceae	6	28	91
Incienso	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	Fabaceae	1	2	6
Isapuy pará	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae		4	
Laurel amarillo	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Lauraceae	2	61	63
Laurel guaica	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Lauraceae	1	15	8
Laurel negro	<i>Nectandra angustifolia</i> (Schrad.) Nees & Mart.	Lauraceae	2	5	12
Laurel ayuí	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	Lauraceae	1	11	36
Marmelero	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	Polygonaceae	1		1
Mora blanca	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. ssp. iricurana (Casar.) Secco	Euphorbiaceae			2
Maria preta	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	Sapindaceae			7
Persigüero	<i>Prunus brasiliensis</i> (Cham. & Schltdl.) D. Dietr.	Rocaceae		2	6
Peteribí	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Borraginaceae	1	17	23
Rabo itá	<i>Muellera campestris</i> (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae		1	15
Sota caballo	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Tiliaceae			1
Vasuriña	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Sapotaceae			4
Yerba mate	<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	Aquifoliaceae	11	15	14
Total			70	311	476

La regeneración natural superior a 10 cm (RN-10) estimada para la entre faja fue de 11.750 ejemplares/ha, pertenecientes a 36 especies, agrupadas en 20 familias.; con un valor similar dentro de la faja, en la cual se calculó la presencia de 11.458 ejemplares/ha, distribuidos en 41 especies, pertenecientes a 21 familias. La tabla 2 muestra el total de las especies encontradas según tratamiento. Los valores de RN hallados, se encuentran en los rangos publicados por otros autores como ser EIBL *et al.* (1993) que, evaluando la RN a partir de 10 cm de altura, en una superficie de 4 ha, en Eldorado, Misiones encontraron 36.800 ejemplares/ha; en tanto MARIOT (1987) comparando la RN menor a 10 cm de DAP, en bosques sometidos a distintos niveles de

aprovechamiento, encontró una variación de 18.407 a 19.807 ejemplares/ha. En relevamientos de la RN realizado por GOTZ (1987) en el departamento Iguazú, Misiones principalmente para especies comerciales a partir de 10 cm de altura e inferiores a 12,5 cm de DAP determinó la presencia de 5.800 ejemplares/ha.

Entre los trabajos realizados en la RUMG, BULFE *et al* (2007) evaluó la RN en las vías de saca con diferentes intensidades de tránsito y en sitios no transitados, de dos sistemas de aprovechamiento, encontró 54 especies distribuidas en 28 familias botánicas; la RN evaluada en un periodo de dos años varió entre 11.875 a 38.125 ejemplares/ha a partir de 30 cm de altura.

En un estudio comparativo de la RN en bosques aprovechados con el criterio de diámetro mínimo de corta y espaciamiento uniforme EIBL *et al*

(1996), determinaron la existencia de 22.266 y 54.333 ejemplares/ha respectivamente, a partir de su germinación y menores a 10 cm de DAP.

Tabla 2: Listado de nombres comunes y científicos de todas las especies encontradas en la evaluación, de la regeneración natural (RN-10), dentro de faja (DF), y entre faja (EF), referidos a 240 m².

Table 2. List of common and scientific names of all species found in the evaluation of natural regeneration (RN-10), within the line (DF), and between the line (EF), referring to 240 m².

Nombre común	Nombre científico	Familia	EF	DF
Anchico blanco	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	Fabaceae	1	3
Anchico colorado	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae		1
Cacheta	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	Araliaceae	1	2
Ariticu	<i>Rollinia salicifolia</i> Schlttdl.	Annonaceae	1	1
Aguay	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler)	Sapotaceae	3	1
Burro caa	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.var. <i>silvestris</i>	Flacourtiaceae	2	
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	4	6
Cancharana	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae	3	15
Camboata blanco	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Sapindaceae	14	15
Camboata colorado	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	24	18
Catiguá	<i>Trichilla catiguá</i> A. Juss.	Meliaceae	3	1
Canelón	<i>Myrsine balansae</i> (Mez) Otegui	Myrsinaceae	51	68
Caona	<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	Aquifoliaceae	1	
Caroba	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Bignoneaceae		3
Eugenia Burkartiana	<i>Eugenia burkartiana</i> (D. Legrand) D. Legrand	Myrtaceae	11	2
Cocoa	<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil. var. <i>opacum</i>	Erythroxylaceae		1
Espolón de Gallo	<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Mart.	Loganiaceae		1
Batinga branca	<i>Eugenia ramboi</i> D. Legrand	Myrtaceae		1
Fumo bravo	<i>Solanum granulatum-leprosum</i> Dunal	Solanaceae	2	
Guatambú blanco	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	Rutaceae	12	8
Guatambú amarillo	<i>Aspidosperma australe</i> Müll. Arg.	Apocinaceae	1	7
Grapia	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	Fabaceae	15	31
Guabirá-Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	Myrtaceae		1
Guazatumba	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Flacourtiaceae		1
Inciense	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	Fabaceae	3	2
Ibayai mi	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	Myrtaceae		1
Isapuy	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae		2
Isapuy pará	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	1	5
Kokú	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	1	2
Kurupi	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Euphorbiaceae		1
Laurel amarillo	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Lauraceae	7	13
Lechero	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Euphorbiaceae		1
Laurel guaica	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Lauraceae	2	4

Continuación Tabla Nº 2

Nombre común	Nombre científico	Familia	EF	DF
Laurel negro	<i>Nectandra angustifolia</i> (Schrad.) Nees & Mart.	Lauraceae	4	3
Larancheira	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	24	1
Laurel ayuí	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	Lauraceae	2	12
Mamica de Cadela	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Rutaceae	1	
Maria preta	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	Sapindaceae	4	5
Ñandipa	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer	Moraceae	49	11
Persiguero	<i>Prunus brasiliensis</i> (Cham. & Schltdl.) D. Dietr.	Rocaceae	3	2
Palo Pólvora	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Celtidaceae	3	
Peteribí	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Borraginaceae		8
Queibra Machado	<i>Achatocarpus praecox</i> f. <i>obovatus</i> (Schinz & Aufran)	Achatocarpaceae	5	
Rudgea	<i>Rudgea parquiodes</i> (Cham.) Müll. Arg.	Rubiaceae	12	3
Rabo itá	<i>Lonchocarpus leucanthus</i> Burkart	Fabaceae		6
Canelón resinoso	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br	Myrsinaceae	4	
Timbo blanco	<i>Ateleia glazioviana</i> Baill.	Fabaceae	2	3
Vasuriña	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Sapotaceae	2	
Yerba mate	<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	Aquifoliaceae	4	3

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La técnica de enriquecimiento del bosque nativo misionero, con apertura de fajas, es una alternativa viable para la recuperación de la productividad así como para mantener la diversidad arbórea a largo plazo si se realizan limpiezas periódicas y aperturas del dosel, ya que estas prácticas favorecen la instalación de la regeneración natural de especies comerciales, lo que quedó reflejado para el período 1993-2008 en el aumento del número de ejemplares pasando de 70 a 476 individuos en las fajas. Así también hay una tendencia a encontrar mayor número de especies comerciales dentro de las fajas, que entre las fajas.

Los valores encontrados para el número de individuos de la regeneración natural referidos a la hectárea, en otros estudios realizados en la RUMG y en otras localidades presentan una gran variabilidad con un alto número de ejemplares, lo que resulta alentador, ya que la aplicación de tareas silvícolas como ser eliminación de tacuaras, lianas y ejemplares indeseables es una alternativa para la recuperación de la estructura selvática, mejorando su calidad y permitiendo mantener sus funciones ecosistémicas, además, se debe considerar que esta práctica no afecta significativamente la composición florística, debido a que el tratamiento silvícola de limpieza del

enriquecimiento estaría concentrado en un 16 % de la superficie (1.600 m²/ha).

BIBLIOGRAFÍA

BACALINI, P., Dummel, C., Burkart, R., Carpinetti, B., Garciarena, M., Almirón, M. 2009. Ensayo de técnicas simples de manejo para el aumento de la productividad maderera y la conservación de la biodiversidad en la Selva Misionera. Evaluación de los resultados sobre la regeneración natural de las especies arbóreas. Parque Nacional Iguazú. Conservación y desarrollo en la Selva Paranaense de Argentina. Buenos Aires: Administración de Parque Nacionales. p165 - 180. ISBN 978-987-1363-15-5

BULFE, N.; Rivero, L.; Teresczuch, M.; Mac Donagh, P. 2007. Efecto del relieve y la intensidad de tránsito en cosecha sobre la dinámica de la regeneración natural de un bosque neotropical en Misiones, Argentina. *Ciência Florestal*. 17 (3), 229-238.

BULFE, N. 2008. Dinâmica de clareiras originadas de exploração seletiva de uma floresta estacional semidecidual na provincia de Misiones, nordeste da Argentina. (Tese de mestrado).

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil. 84 pp.

BULFE, N.; Vera, N.; Maiocco, D. 2005. Efectos de las limpiezas del sotobosque en fajas sobre la regeneración natural en un bosque degradado de Misiones, Argentina. *Revista Yvyrareta* (13), 24-30.

CABRERA, A. 1994. Regiones Fitogeográficas argentinas. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. ACME S.A.C.I. Argentina. Tomo 1. Fascículo 1. Pp. 85.

CAMPANELLO, P. 2004. Diversidad, crecimiento y fisiología de árboles en la Selva Misionera: efectos de los cambios en la estructura y funcionamiento del ecosistema producidos por la invasión de lianas y bambúseas. Universidad de Buenos Aires, Tesis Doctoral, 152 pp.

DE LOS SANTOS, C. 2007. Estructura del bosque nativo y volumen maderable en dos sitios del Norte de la Provincia de Misiones con diferentes estados de conservación. 2007. Integradora II. 20pp.

DIGESTO JURÍDICO PROVINCIA DE MISIONES. 2021. Ley N° 105, Ley XVI N° 105, Ley XVI N° 29, Ley XVI N° 7, Ley XVI, N° 53. Disponible en: <http://digestomisiones.gob.ar/>.

EIBL, B.; Montagnini, F.; Woodward, Ch.; 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, Argentina. *Revista Yvyrareta* (7) 63-78.

EIBL, B.; Gonseski, D.; Bobadilla, A.; Silva, F.; Weber, E.; Artus, H. 1995. Boletín Agrometeorológico Enero – Diciembre 1995. Ministerio de Ecología y Recursos Naturales Renovables – Federación Misionera de Bomberos Voluntarios – Facultad de Ciencias Forestales. Eldorado, Misiones. Año VII, N° 1.

EIBL, B.; Szczipanski, L.; Ríos, R.; Vera, N. 1993. Regeneración de especies forestales nativas de la selva Misionera. *Actas de VII Jornadas técnicas: Ecosistemas forestales nativos. Uso, manejo y conservación*. Facultad de Ciencias Forestales - UNaM. Eldorado, Misiones. pp. 100-122.

GÖTZ, I. 1987. Estudio de la masa de un bosque nativo de Misiones. Espesura, área basimétrica y volúmenes. *Actas de IV Jornadas Técnicas: Bosques Nativos Degradados*. Facultad de Ciencias Forestales - UNaM. Eldorado, Misiones. Tomo II: pp. 46-61.

GRANCE, L.; Maiocco, D. 1995. Enriquecimiento del bosque nativo con *Bastardiopsis densiflora* (Hook et Arn) Hassl, cortas de mejora y estímulo a la regeneración natural en Guaraní - Misiones. - R. A. *Revista Yvyrareta* (6), 29-44.

GUARIGUATA, M.; Ostertag, R. 2001. Neotropical secondary forest secession: changes in structural and functional characteristics. *Forest Ecology and Management*. (148), 185-206.

MARIOT, V. 1987. Estudios de la regeneración natural en bosques subtropicales explotados con diversos estados de degradación. IV Jornadas Técnicas: Bosques Nativos Degradados. Facultad de Ciencias Forestales - UNaM. Eldorado, Misiones. Tomo I: pp. 126-146.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. SECRETARÍA DE POLÍTICA AMBIENTAL EN RECURSOS NATURALES. 2021. Boletín Oficial de la República Argentina. Resolución 2/2021. Disponible en: https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primer_a/240970/20210219.

PALAVECINO, J.; Maiocco, D. 1995. Levantamiento del medio físico del área de investigación forestal Guaraní, provincia de Misiones. *Revista Yvyrareta* (6), 50-62.

PAHR, N.; Fernandez, R.; O'Lery, O.; Lupi, A. 1997. Relevamiento Edafológico de Área Experimental y Demostrativa Guaraní de la Facultad de Ciencias Forestales (UNaM) -Escala 1:50.000 - Documento Técnico. Universidad Nacional de Misiones – Facultad de Ciencias Forestales – Instituto Subtropical de Investigaciones Forestales. p 39.