

REHABILITACIÓN DE BOSQUE NATIVO DEGRADADO CON *Peltophorum dubium* (IBIRÁ PITA GUAZÚ) Y REGENERACIÓN NATURAL DE ESPECIES FORESTALES NATIVAS

REHABILITATION OF DEGRADED NATIVE FOREST WITH *Peltophorum dubium* (IBIRÁ PITA GUAZÚ) AND NATURAL REGENERATION OF NATIVE FOREST SPECIES

Fecha de recepción: 29/06/2023 // Fecha de aceptación: 11/11/2023

César Enrique Sirka
Mgter. Ing. Ftal.: Prof. Tit.
F.R.N. Facultad de Recursos
Naturales (U.Na.F.) - Avda.
Gdor. Gutnisky 3.200.
(3.600) Formosa-Argentina.
e-mail:
cesirka@yahoo.com.ar

Ricardo Cristóbal Oviedo
Ing. Ftal.: Prof. Adjunto
F.R.N. Facultad de
Recursos Naturales
(U.Na.F.) - Avda. Gdor.
Gutnisky 3.200. (3.600)
Formosa-Argentina. e-mail:
ricardocoviedo@hotmail.com

RESUMEN

El trabajo analiza el crecimiento y desarrollo del *Peltophorum dubium* Spreng (Ibirá pita guazú), en fajas de dos, tres, cuatro y cinco metros de ancho y 100 de longitud, en bosque nativo degradado y la regeneración natural de especies forestales en el sureste de Formosa, región oriental del parque chaqueño. Los resultados indican mayores diámetros en fajas de cuatro y cinco metros: (3,60cm y 3,72cm) y las alturas de fuste y total de: (2,64m y 4,33m) y (2,56 y 4,21 m) respectivamente. La sobrevivencia fue superior en fajas de cuatro metros con 80% y 73% en las de cinco. Se observa individuos de mejor calidad y sanidad en fajas de cuatro y cinco metros. La regeneración natural relativa en las fajas evidenció mayor abundancia y dominancia de especies de bajo valor comercial, como *Myrcianthes pungens*, *Cestrum parqui*, *Trichilia catigua* y *Holocalyx balansae* sobre las de interés comercial, dentro de estas últimas predomina: *Diplokeleba floribunda*, *Phyllostylon rahmnoides* y *Aspidosperma Quebracho blanco*. Se concluye que las fajas de cuatro y cinco metros de ancho son las más conveniente para rehabilitar bosque degradado, además permite acortar el tiempo y costos asociados de los cuidados culturales post plantación.

Palabras
Regeneración,
enriquecimiento, fajas

SUMMARY

The work analyzes the growth and development of *Peltophorum dubium* Spreng (Ibirá pita guazú), in strips of two, three, four and five meters wide and 100 meters long, in degraded native forest and the natural regeneration of forest species in the southeast of Formosa, eastern region of the Chaco park. The results indicate larger diameters in strips of four and five meters: (3.60cm, 3.72cm) and the shaft and total heights of: (2.64m and 4.33m) and (2.56 and 4.21 m) respectively. Survival was higher in strips of four meters with 80% and 73% in those of five. Individuals of better quality and health are observed in strips of four and five meters. The relative natural regeneration in the strips showed greater abundance and dominance of species of low commercial value, such as *Myrcianthes pungens*, *Cestrum parqui*, *Trichilia catigua* and *Holocalyx balansae* over those of commercial interest, the latter group included: *Diplokeleba floribunda*, *Phyllostylon rahmnoides* and *Aspidosperma White quebracho*. In conclusion, the study suggests that four and five-meter-wide strips are the most suitable for rehabilitating degraded forests, offering the advantage of reducing the time and associated costs of post-planting cultural care.

Key Words: Regeneration, growth, enrichment, girdles

INTRODUCCIÓN

El aprovechamiento de los bosques nativos de la provincia de Formosa, se efectuó con normas como el diámetro mínimo de corta, lo que ha generado progresivo deterioro y empobrecimiento del recurso, dejándolos con escasa posibilidad de recuperación y vulnerables a otros cambios de uso del suelo.

Este proceso de degradación, origina la desaparición de especies de valor comercial y ausencia en ciertas clases diamétricas en la estructura del bosque, posibilitando el establecimiento de especies pioneras de escaso valor comercial, que se posiciona del lugar (SIRKA y OVIEDO; 2016).

En la zona de estudio, ubicada al sureste de Formosa, la dinámica del uso del suelo, comienza con la explotación de los bosques nativos, seguidos por la transformación de estos, en agricultura, que se ha intensificado en los últimos años con el advenimiento de la soja, originando fragmentaciones y empobrecimiento de los ecosistemas forestales (PÉREZ *et al.*, 2011).

Entre las alternativas para la rehabilitación o recuperación de bosques nativos degradados, se encuentra el método de enriquecimiento en fajas, con especies de rápido crecimiento y valor comercial, acompañada con la conducción de regeneración natural, que podría constituirse en un método adecuado para pequeñas superficies, originando impacto social, económico y ambiental muy positivo (SIRKA y OVIEDO 2017).

En la zona de influencia del estudio ubicado en la región oriental del parque chaqueño en la provincia de Formosa, el 60% de la superficie boscosa, es susceptible de cambio de uso del suelo de acuerdo al programa de ordenamiento territorial (POT-FOR) (Ley N° 1552), por lo que los bosques que se dejen en pie deben ser manejados con criterios sustentable, para garantizar su permanencia.

Algunos bosques nativos tienen la capacidad de recuperarse, pero en ocasiones las especies que se posicionan del lugar son maleza y especies forestales pioneras de escaso valor comercial cuyo control resulta costoso, encontrándose entre dos fuerzas contradictorias, el deseo de intervenir con el menor grado el ecosistema y obtener mejor productividad del bosque y evitar su desaparición (LOZADA *et al.*, 2003).

La recuperación de ecosistemas forestales degradados se puede realizar a través de estrategias diversificadas, pero para un empleo eficiente, esta debe estar adaptadas al tipo de degradación existente, al contexto económico, social y ambiental (MONTAGNINI y EIBL 1998).

Los bosques de la región del parque chaqueño generan más del 90 % de la madera, leña y carbón que se produce en toda la Argentina. Lo que evidencia una alta y permanente presión sobre el recurso, sumado a

esto la creciente expansión de la frontera agrícola, generan la degradación y desaparición de miles de hectáreas de bosque, que requieren de manejos (BRASSIOLO y ABT 2011).

Si el manejo consiste en enriquecer un bosque, esta constituye una inversión a largo plazo, con costos que dependerán del método usado y densidad de plantación, por otra parte, la cantidad mínima de árboles futuros por hectárea (a partir de 5 cm de diámetro), para aprovechar bien el potencial de regeneración debe ser de 80 a 100 árboles para el chaco húmedo (BRASSIOLO y GRULKE. 2015).

El enriquecimiento constituye una opción para los casos en que la regeneración natural es insuficiente o cuando el bosque remanente no justifica un aprovechamiento a corto o mediano plazo además se debe efectuar la conducción de la regeneración natural del sitio, acciones que permitirá la sustentabilidad de familia rural tipo, en una superficie de 100 hectáreas de bosques (PÉREZ *et al.*, 2011).

En Formosa, experiencias de enriquecimiento previas con *Melia azedarach* var. *Gigantea* (Paraíso gigante) y con *Tipuana Tipu* Benth (Tipa blanca) permitieron duplicar o triplicar la productividad del bosque, convirtiéndose en una opción de manejo para la recuperación de bosques degradados (VALENTINI y SCHAEFFER 1978).

Trabajos recientes realizados con *P. dubium*, *Pterogyne nitens* Tul, *Gleditsia. Amorphoides*, *Cordia americana* L., en fajas de seis metros de ancho y 100 de longitud, han demostrado buen crecimiento, logrando duplicar la productividad del bosque (SIRKA y OVIEDO 2016). Por otra parte, especie como *T. tipu* y *M. azedarach* en fajas y claros dentro del bosque, han demostrado buena adaptabilidad con turno de aprovechamiento de 20 a 25 años (SIRKA y OVIEDO 2016 y 2017).

El objetivo del trabajo fue determinar el crecimiento y desarrollo de *P. dubium* en fajas de enriquecimiento de diferentes anchos en un bosque degradado y evaluar la regeneración natural.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio:

El estudio se llevó a cabo en el campo experimental del Instituto de Silvicultura, dependiente de la F.R.N.- (U.Na.F.), ubicado en Villa Dos Trece, Formosa, Argentina, Según la clasificación de Koppen, (MC KNIGHT *et al.* 2000) Formosa tiene en su porción oriental, clima subtropical sin estación seca (veranos muy calurosos) con temperaturas en los meses más fríos de entre 0°C y 18°C, y en los meses más cálidos temperaturas que promedian más de 25°C. Las máximas precipitaciones oscilan entre los 1000 y 1200 mm, el viento norte es otro de los rasgos distintivos de la zona, es cálido y húmedo (Figura 1).



Figura 1: Mapa climático de Formosa fuente: <https://www.formosa.gov.ar/miprovincia/aspectos generales/>
 Figure 1: Climate map of Formosa source: <https://www.formosa.gov.ar/miprovincia/aspectosgeneral>.

Diseño experimental:

Se seleccionó dos hectáreas de bosque degradado, que fueron subdivididas en cuatro parcelas de 0,50 has., en cada una de ellas se efectuó apertura de fajas de dos, tres, cuatro y cinco metros de ancho por 100 de longitud, con orientación este-oeste, instalándose, en el año 2015, una hilera de plantas a 2,50 m unas de otras, con plantines de 40 cm de altura.

Las variables medidas y evaluados fueron: Diámetro altura del pecho (DAP), altura fuste libre de rama (HF), altura total (HT), sobrevivencia, calidad de plantas, (Incrementos medio anual en DAP; HF y HT) y regeneración natural de especies forestales en las fajas.

El incremento medio anual (IMA- HT, IMA-HF e IMA-DAP) fue definida como la diferencia entre los valores obtenidos en el año de medición (2022), dividido por los siete periodos vegetativos cuyas formulas son:

$$\text{IMA DAP} = \text{DAP}_{(2022)} / 7; \text{ IMA HF} = \text{HF}_{(2022)} / 7 \text{ y IMA HT} = \text{HT}_{(2022)} / 7$$

Para evaluar la regeneración natural en la categoría brinzal de 0,3m a 1,5 m de altura, en cada faja se instalaron dos parcelas de (2m x 2m), seis por ancho, que surgió de la combinación de metodología implementada por (MONTAGNINI *et al.*, 1997) y por la JICA, (1.996). Las variables registradas fueron: Abundancia relativa, como el porcentaje de participación de una determinada especie sobre el total de regeneración en cada faja. La frecuencia como el número de parcela en que aparece regeneración de una determinada especie. Además, se determinó índices de dominancia de Simpson y Shannon-Wiener con programa estadístico Past.

Para determinar el porcentaje de sobrevivencia en cada faja, se dividió el número total de ejemplares de *P. dubium* implantados, sobre número de plantas existentes al momento de medición multiplicado por 100.

Parcela 1				Parcela 2				Parcela 3				Parcela 4				L o n g i t u d 1 0 0 m O E
Tres Fajas 4 m				Tres Fajas 5 m				Tres Fajas 2 m				Tres Fajas 3 m				
Longitud total 200 m																

Figura 2: Diseño de distribución de los anchos de fajas en el bosque degradado
 Figure 2: Design of Strip width distribution in the degraded forest

Antecedentes de la plantación:

La apertura de fajas, se realizó en forma manual, eliminándose la cubierta herbácea y arbustiva, el arrastre de madera en las fajas, se efectuó manualmente previo seccionado de las rozas, hasta los caminos ubicados en ambos márgenes del ensayo. El control de cubierta herbácea se realizó con motoguadaña, tres veces al año durante los tres primeros años, cuando las hierbas superaban altura del plantín instalado, al tercer año se realizó podas laterales de liberación.

Recolección de datos.

Se realizó mediciones en el año 2022 de los siguientes parámetros: diámetro a 1,3 m de altura (DAP), altura fuste libre de ramas (HF) y altura total de plantas (HT), registrándose porcentaje de sobrevivencia, calidad fuste y sanidad de plantas, como también se evaluó la regeneración natural relativa de especies forestales.

Calidad de las plantas.

Son adecuaciones de (ÁLVAREZ y LARA 2008): Sanidad 1: plantas sin daño aparente; Sanidad 2: plantas hasta la mitad de la copa clorótica o dañada; Sanidad 3: plantas con más de la mitad de la copa clorótica o dañada y las categorías de forma de fuste se definieron: Forma 1: fuste recto y sin bifurcaciones, ápice bien diferenciado; Forma 2: con ápice seco o sin ápice dominante, doble flecha; Forma 3: bifurcaciones fuertes, más de tres ápices principales. Finalmente, las categorías de calidad se definieron en: *Calidad 1*: Sanidad y forma 1; *Calidad 2*: Sanidad o forma 2 y *Calidad 3*: Sanidad o forma 3.

Procesamiento y análisis de los datos.

Para identificar diferencias entre las variables medidas y observadas se utilizó análisis de varianza (ANOVA) y test de comparación posterior. Para evaluar la calidad de plantas se utilizó el test no paramétrico de Kruskal-Wallis. Los análisis se realizaron para un nivel de significancia del 95%, utilizando el INFOSTAT versión libre.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Variables Dasométricas y Epidométricas

Los mayores valores de diámetro promedio de *P. dubium* al séptimo año de instalado se registraron en las fajas de cinco y cuatro metros de ancho con (3,72cm y 3,60 cm), como también los de altura de fuste y altura total (2,56m, 2,64m y 4,21m y 4,33m) respectivamente, observándose en estos dos anchos, plantación más homogénea en relación a estos atributos. En la Tabla 1, figuran estas variables con sus correspondiente desvío estándar y en los Grafico 1 y 2 se consigan sus incrementos medios anual respectivos. Por otra parte, el porcentaje de ejemplares que superan los 5 cm de diámetro, representan 15% y 12% del total en fajas de cinco y cuatro metros de anchos, disminuyendo notablemente en fajas de tres e inexistentes en las de dos metros, valor a partir del cual se puede considerar completamente establecida las plantas (BRASSIOLO *et al.*, 2013).

Tabla 1: Diámetros, altura de fuste y total de *P. dubium* en fajas de dos a cinco metros de ancho.
Table 1: Diameters and heights of stem and total of *P. dubium* in strips of two to five meters' wide

Especie	Ancho Faja	Dap(cm) ± D.E.	HF(m) ± D.E.	HT(m) ± D.E.
<i>P. dubium</i>	2 m	2,16 ± 1,72	1,97 ± 0,65	2,88 ± 1,41
	3 m	3,07 ± 2,36	2,38 ± 0,78	3,87 ± 1,74
	4 m	3,60 ± 2,02	2,64 ± 0,70	4,33 ± 1,47
	5 m	3,72 ± 1,36	2,56 ± 0,82	4,21 ± 1,60

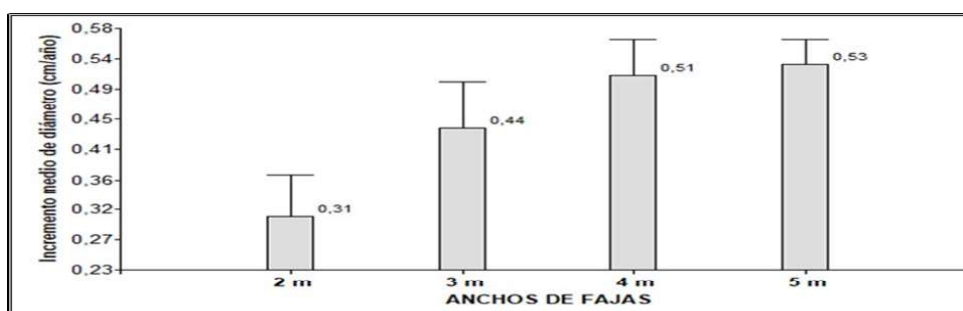


Gráfico: 1 Incrementos diamétricos (cm/año) de *P. dubium* en fajas con anchos de dos a cinco metros.
Graph: 1 Diametric increments (cm/year) of *P. dubium* in strips Ranging two to five metres in width.

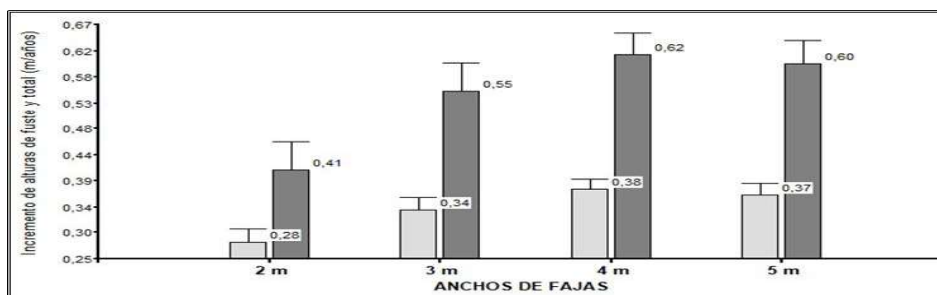


Gráfico: 2 Altura de fuste, altura total e incrementos en (m) de *P. dubium* en fajas de enriquecimiento
Graph: 2 Stem height, total height and increments in (m) of *P. dubium* in enrichment strips

El diámetro promedio de *P. dubium* fue superior en fajas de cinco metros en relación al resto, pero detectada como estadísticamente significativa solo en relación a ejemplares de las fajas de la de dos metros de ancho, tampoco ha sido detectada como significativa entre esta última y las fajas y las de tres y cuatro metros de ancho con ($p = 0,0450$). En relación a las alturas de fuste y altura total, los mayores valores han sido encontrados en ejemplares instalados en fajas de cuatro y cinco metros de ancho, detectadas como estadísticamente significativa en relación a las ubicadas en fajas de dos metros, no así en relación a la de tres metros con ($p = 0,0291$ y $0,0214$).

Los incrementos diamétricos mayores ocurrieron en fajas de cinco y cuatro metros con ($0,53\text{cm/año}$ y $0,51\text{cm/año}$), como también los incrementos de alturas de fuste y altura total fueron superiores en fajas de cuatro y cinco metros de ancho ($0,38\text{ m/año}$; $0,372\text{ m/año}$) y ($0,62\text{ m/año}$; $0,60\text{m/año}$) respectivamente.

Sobrevivencia

Al año de instalado el ensayo la sobrevivencia de *P. dubium* fue de 80 en fajas de cuatro y cinco metros y de 73% en las fajas de dos metros de ancho, al segundo año hubo una disminución de sobrevivencia del 15% en las fajas de dos metros a 9% en las de cuatro y cinco metros. Al año quinto la disminución de sobrevivencia fue de 32%, en fajas de dos metros a 17% en las fajas de cuatro y cinco metros, atribuibles fundamentalmente a la prolongada sequía, producida en ese periodo, sobre todo en aquellos ejemplares que no alcanzaron los dos metros de altura. Al séptimo año de instalado el ensayo la disminución de sobrevivencia fue de 41% en fajas de dos metros, 54% en la de tres y 62% en las de cuatro y cinco metros de ancho, no significativa con ($p = 0,1315$ de Kruskal-Wallis).

Calidad de plantas

Los ejemplares de *P. dubium* de calidad 1 se consignan en la (Figura 3) para las fajas de dos, tres cuatro y cinco metros respectivamente.

La cantidad de plantas con calidad 1 fue mayor en fajas de tres, cuatro y cinco metros de ancho en comparación con fajas de dos metros de ancho ($p=0,0430$). No se observaron diferencias entre las

cantidades de plantas con calidad 1 entre las fajas de tres, cuatro y cinco metros de ancho, ni en las otras calidades consideradas.

Regeneración Natural de especies forestales

Al primer año de efectuarse la apertura de fajas se observó la regeneración de especies de escaso valor comercial, que son consideradas pioneras, en detrimento de aquellas consideradas de importancia comercial, representando una abundancia relativa del 70%; sobresaliendo el *Myrcianthes pungens* (Catigua) (17%), *Cestrum parqui* (Duraznillo) (15%) y *Holocalyx balansae* (Alecrín)(14%), entre las de valor comercial la abundancia relativa fue de (9%) el *Diplokeleba floribunda* (Palo piedra), (7%)*Phyllostylon rahmnoides* (Palo lanza) y (6%) *Aspidosperma Quebracho blanco* (Quebracho blanco) y en menor proporción *Cordia americana* (Guayaibí) y *Handroanthus impetiginosus* (lapacho) con (4%) de abundancia.

Las especies forestales regeneradas con más frecuencia en las parcelas, corresponde a especies forestales de escaso valor comercial, como el Guayaibí, Catigua y Duraznillo. Dentro de las de valor comercial aparecen las de primer orden como *P. lanza*, *P. Piedra* y *Q. blanco* y de menor importancia el Guayaibí y el Lapacho.

La dominancia utilizando el índice de Simpson, indica una alta dominancia de especies de escaso valor comercial y baja a media diversidad en la regeneración en los diferentes anchos de fajas (Gráfico: 4).

El Índice de Shannon-Wiener varían de 2,39 a 2,69 en los cuatros anchos de fajas evaluados, indica valores intermedios de diversidad, presentándose como la de menor diversidad la faja de cinco metros de ancho. Además, denota que la distribución de individuos de especies regeneradas naturalmente no es homogénea, sino que existe predominio de una sobre otra (Gráfico: 5).

Los valores obtenidos en diámetros e incrementos diamétricos luego de siete años en nuestro estudio ($3,72\text{cm}$ y $0,53\text{ cm/año}$) son inferiores a los registrados luego de cinco años en la misma región, ($3,72\text{ cm}$ de DAP y $0,74\text{ cm/año}$ de incrementos, ZULLE *et al.*, 2015; $0,78\text{ cm/año}$, GÓMEZ y

CARDOZO, 2003) y a los registrados en bosque degradado de la selva misionera (0,74 cm DAP y de 0,77 m en altura total MONTAGNINI *et al.*, 1997).

La sobrevivencia al quinto año de instalado el ensayo fue próxima al 70 % en fajas de cuatro y cinco

metros de ancho, inferior al registrado en faja de seis metros, en la zona de estudio OVIEDO *et al.* (2007) con 80 % y coincidente con los valores registrados por (ZULLE *et al.* 2015), mayores a los de (EIBL y MONTAGNINI, 1998) al cuarto año con 54%.

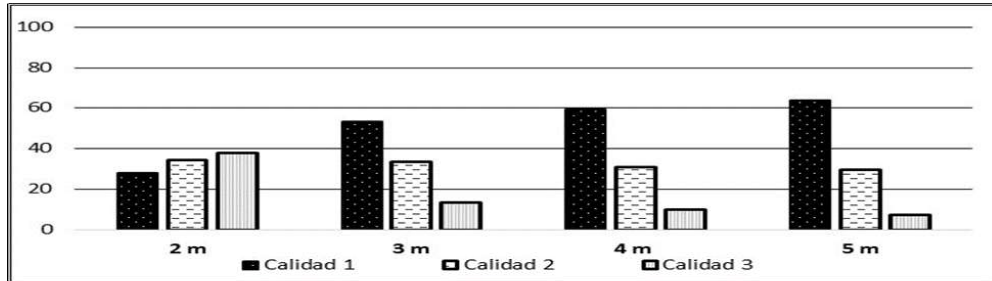


Gráfico 3: Calidad de plantas de *P. dubium* según ancho de fajas de enriquecimiento
 Graph 3: Quality of *P. dubium* plants according to the width of enrichment strips

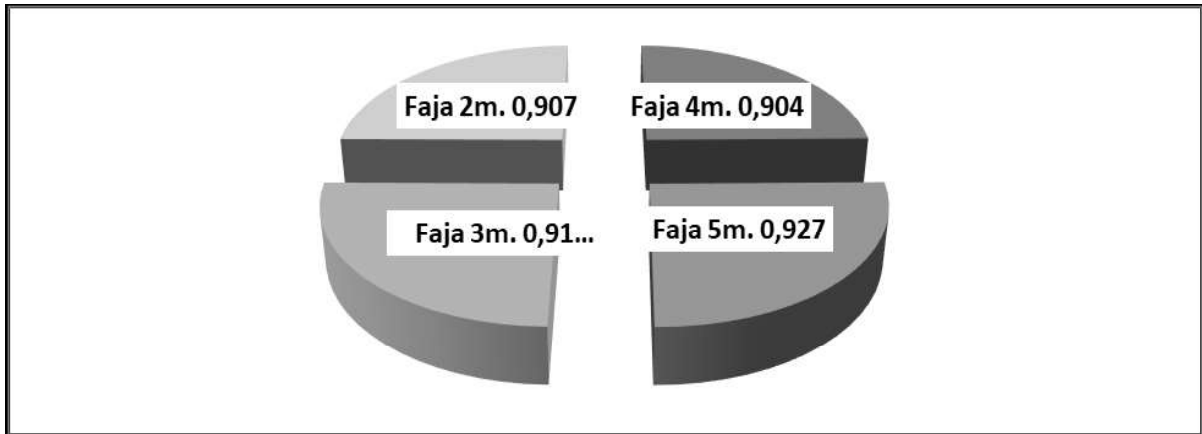


Gráfico 4: Índice de Simpson de regeneración natural en fajas de diferentes anchos
 Graph: 4 Simpson's index of natural regeneration in strips of different widths

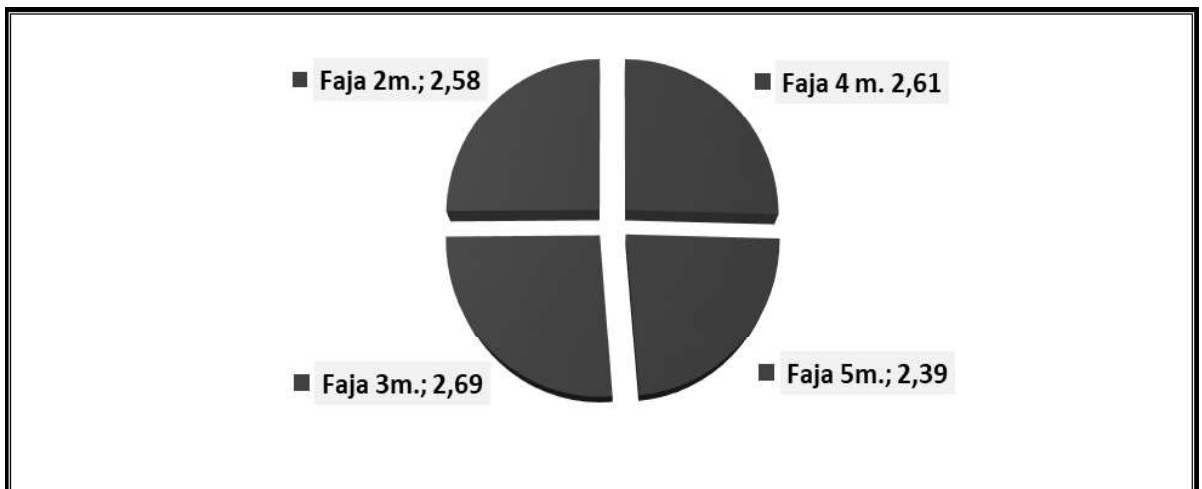


Gráfico 5: Índice de Shannon-Wiener de regeneración natural en fajas de 2 a 5 m de ancho
 Graph 5: Shannon-Wiener's index of natural regeneration in strips 2 to 5 m wide

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los mayores valores obtenidos en diámetro, altura de fuste y altura total, como sus respectivos incrementos de plantas de *Peltophorum dubium*, en fajas de cinco y cuatro metros de ancho demuestran un buen comportamiento de la especie para este tipo de prácticas de rehabilitación de bosque degradado. Por otra parte también en estos anchos de fajas se localizan el mayor número de ejemplares con diámetros superiores a 5 cm de diámetro, considerado como planta establecidas.

La mayor sobrevivencia se registró en fajas de cinco y cuatro metros. En cuanto a calidad y sanidad los mejores ejemplares se localizan en las fajas de cuatro y cinco metros de ancho.

En relación a la regeneración natural relativa, se evidenció un predominio de especies de escaso valor que son pionera y cicatrizantes sobre aquellos consideradas de valor comercial en las diferentes fajas de enriquecimiento. Dentro de las últimas especies mencionadas, presentan buen potencial de regeneración el *P. rahmnoides*, *D. floribunda*, en las fajas de mayor ancho y *A. quebracho blanco* y *S. balansae* *P. rahmnoides* en las de menor ancho, c en menor proporción aparecen el *C. americana*, *C. tinctoria*, *A. heptaphylla* y *G. amorphoides*.

Es recomendable para bosque degradado explotado de la región oriental del parque chaqueño en Formosa, utilizar fajas de cuatro o cinco metros de ancho sobre las de dos y tres metros, eliminando regeneración natural de especies forestales de escaso valor sobre las de importancia comercial.

Por otra parte, es recomendable utilizar especies forestales nativas de rápido crecimiento y obtener, plantines de muy buena calidad en vivero.

El enriquecimiento puede ser una técnica relevante para la recuperación de bosques degradados, fundamentalmente en pequeñas superficies, como estrategia de mejorar la productividad y fuente genuina de generación de mano de obra en forma intensiva.

BIBLIOGRAFÍA

ÁLVAREZ, C. P.; Lara A. (2008) Crecimiento de una plantación joven en fajas con especies nativas en la cordillera de Los Andes de la provincia de Valdivia. Chile. Disponible en www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-92002008000300001&script=sci_arttext. Encontrado mayo 2016

BRASSIOLO M, Abt, M Grulke (2013). Prácticas forestales en los bosques nativos de la República Argentina, Región del Parque Chaqueño.

Disponible http://www.ambiente.gob.ar/?id_articulo=10930 Encontrado Mayo 2016

BRASSIOLO, M.; Abt, M. (2011); Silvicultura de bosque nativo de la región chaqueña Argentina. Educación e investigación forestal para un equilibrio vital". Cooperación binacional. Argentina-Brasil. Cap. 2 (77-109). Disponible en fcf.unse.edu.ar/archivos/publicaciones/cap3_brassioo.pdf el 24 abril 2016.

BRASSIOLO, M.; Grulke, M. (2015) Manejo de Bosque Nativo de la Región Chaqueña. Ficha Técnica. Redaf. Unique. Reconquista. Chaco. Argentina. ISBN 978-987 – 29208-1-4

EIBL, B; F. Montagnini. (1998). "El potencial de las especies nativas en programas de plantación". En: VI Jornadas Técnicas. Serie Técnica N° 6. Ecología de Especies Nativas de la Selva Subtropical Misionera. U.N.A.M., Facultad de Ciencias Forestales. Eldorado, Misiones, Argentina. 19-26.

JICA. (1996). Estudio sobre el Inventario y manejo forestal en la región del Parque Chaqueño en la República Argentina. Informe Final. JAFTA. República Argentina. 201 pp.

MCKNIGHT, Tom L; Hess, Darrel (2000). «Climate Zones and Types». Physical Geography: A Landscape Appreciation. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. pp. 200-1. ISBN 0-13-020263-0.

GÓMEZ, C. y Cardozo, F. (2003) Enriquecimiento del bosque nativo con ibirá puita guazú (*Peltophorum dubium* SPRENG) - INTA-Centro Regional Chaco-Formosa EEA Sáenz Peña

LEY 1552 "PROGRAMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL. DE LA PROVINCIA DE FORMOSA (POT-FOR)<https://www.cadetierras.com.ar/wp-content/uploads/2019/07/formosa-Ley-1552-OBTN.pdf>

LOZADA, J.; Moreno; R., S. (2003) "Plantaciones en fajas de enriquecimiento". Experiencias en 4 unidades de manejo forestal de la Guayana Venezolana. INCI v.28 n.10. Caracas oct.2003 Inrterciencia. ISSN 0378-1844. 568-575.

MONTAGNINI, F y Eibl, B;(1998). El potencial de las especies nativas en programas de plantación. En: VI Jornadas Técnicas. Serie Técnica N° 6. Ecología de Especies Nativas de la Selva Subtropical

Misionera. U.N.A.M., Facultad de Ciencias Forestales. Eldorado, Misiones, Argentina. Mayo, Pp.19-26.

MONTAGNINI, F.; Eibl, B.; Grance L.; Maioco, D.; Nozzi, D. (1997) Enrichment planting in overexploited subtropical forests of the paranaense of Misiones; Argentina. Forest. Ecol. Manag. 99: 237-246.

PÉREZ, W.; Oviedo, M.; Sirka, E. (2011) Determinación del tamaño mínimo en fajas para familia Rural 1er Congreso Forestal del Chaco Sudamericano. Filadelfia. Paraguay del 4 al 9 abril 2011.

SIRKA, C. y Oviedo, (2016) M. Enriquecimiento en Fajas con *Peltophorum dubium* (Ibirá pita guazú) en bosque alto degradados. Resúmenes XIX Jornada de Ciencia y Tecnología 19 (19), pp. 138-139. Versión impresa ISBN 978-987-1604-50-0

SIRKA, C.; Oviedo Miguel. (2017) Comportamiento de *Tipuana Tipu* (Tipa blanca) en enriquecimiento de bosque degradado en el sureste de Formosa, Edición especial. Revista Yvyrareta. Versión online 2469-004x N° 24(2017) pp. 57-63. Recuperado de <http://www.yvyrareta.com.ar/index>.

VALENTINI, J.A. y Schaeffer P.G. (1978). Alternativa forestal para la región del parque chaqueño. Actas del Tercer Congreso Forestal Argentino. Delta del Paraná, Buenos Aires. Pp. 137-141.

ZULLE, F.; M., Brassiolo; C., Gómez; S., Kees. (2015). "Enriquecimiento forestal en fajas en un bosque explotado del Chaco húmedo". BOSQUE 36(2): 171-177, Disponible en Mayo 2016 www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-92002015000200003script=sci_arttext.