

ARTÍCULO CIENTÍFICO

# Enriquecimiento y regeneración natural en claros en un bosque alto explotado del parque chaqueño húmedo

*Natural enrichment and regeneration in clearings of a heavily exploited forest in the humid Parque Chaqueño*

DOI: <https://doi.org/10.36995/j.yvyrareta.2025.003>

Recibido 17 de abril de 2024; aceptado 25 de junio de 2025

**Cesar Enrique Sirka<sup>1</sup> , Miguel Ángel Oviedo<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Formosa. Facultad de Recursos Naturales. Instituto de Silvicultura. Formosa, Argentina. [cesirka@yahoo.com.ar](mailto:cesirka@yahoo.com.ar)

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Formosa. Facultad de Recursos Naturales. Instituto de Silvicultura. Formosa, Argentina. [ma1\\_oviedo@yahoo.com.ar](mailto:ma1_oviedo@yahoo.com.ar)

## Resumen

Se determinó el comportamiento de cinco especies forestales y la regeneración natural mediante el método de enriquecimiento en claros, de un bosque explotado en el sureste de Formosa. Para ello se seleccionó una hectárea de bosque subdividido en 25 parcelas de 400 m<sup>2</sup>, donde se abrieron claros de 6m por 20m, instalándose 21 plantas por especie y por parcelas con cinco repeticiones. La plantación fue realizada en el año 2000 y la evaluación a los 22 años. Los resultados indican el mayor diámetro en *Peltophorum dubium* (9,19cm ± 5,31cm), y el menor en *Handroanthus heptaphyllus* (3,58cm ± 2,33 cm); mayor altura de fuste en *P. dubium* (4,34m ± 1,53m), y menor en *H. heptaphyllus* (2,97m ± 1,10m); mayor sobrevivencia en *Cordia americana*: (67% ± 10), y menor en *H. heptaphyllus* (14,2% ± 5,8). El mayor porcentaje de fuste de calidad en *Gleditsia amorphoides* 69,6 % y *C. americana* 57,8 %. La regeneración natural evidencia que las especies de escaso valor comercial predominan sobre aquellas de mayor valor comercial, constituyendo el 75 % del total, siendo *Phyllostylon rahmnoides* la especie de mayor predominancia con 8 %. La mejor especie para este tipo de práctica *P. dubium*.

**Palabras clave:** Métodos; Regeneración; Rehabilitación; Silvicultura.

## Abstract

The behavior of five forest species and natural regeneration through the strip enrichment method in clearings, was evaluated in a logged forest in southeastern Formosa. For this purpose, one hectare of forest was selected and subdivided into 25 parcels of 400 m<sup>2</sup>, where clearings of 6m by 20m were opened. In each plot, 21 seedlings per species were planted, with five replications. The plantation carried out in 2000 was evaluated at 22 years of age. Results showed that *Peltophorum dubium* had the largest diameter (9.19 cm ± 5.31 cm), while *Handroanthus heptaphyllus* had the smallest (3.58 cm ± 2.33 cm). *P. dubium* also reached the greatest stem height (4.34 m ± 1.53 m), while *H. heptaphyllus* had the shortest (2.97 m ± 1.10 m). *Cordia*

*americana* had the highest survival rate ( $67\% \pm 10$ ), and *H. heptaphyllus* the lowest ( $14.2\% \pm 5.8$ ). The highest percentage of quality stem was found in *Gleditsia amorphoides* (69,6%) and *C. americana* (57,8). Natural regeneration showed predominance of species with low commercial value, which made up 75% of the total, *Phyllostylon rahmnoides*, was the most dominant species, with 8% *P. dubium* proved to be the most suitable species for this type of silvicultural practice, followed by *G. amorphoides*.

**Keywords:** Methods; Regeneration; Rehabilitation; Forestry.

## Introducción

El proceso de degradación y pérdida de productividad de los bosques nativos de la región del Parque Chaqueño por normas y tecnología inadecuadas aplicadas en su aprovechamiento es preocupante. El mismo se evidencia en la fragmentación del recurso, así como por el avance de la frontera agrícola, lo que torna insostenible su presencia, si no se generan acciones tendientes a su manejo (Brassiolo et al., 2013).

En la zona sureste de Formosa, ubicada en la región oriental del parque chaqueño, los escasos bosques nativos existentes se encuentran muy explotados y en franco retroceso, como consecuencia de normas de extracción y presiones por cambio de uso del suelo. Estas dos acciones originaron tanto el empobrecimiento del recurso como su fragmentación (Sirka y Acosta 2021).

Una de las alternativas para la recuperación o rehabilitación de estos bosques explotados, es el enriquecimiento con especies de valor comercial y la conducción de la regeneración de especies valiosas, que podría generar impacto social, económico y ambiental muy positivo, ya que incorporaría superficies boscosas de baja productividad y con riesgo de conversión al manejo forestal (Brassiolo y Grulke, 2013).

La rehabilitación implica devolver al bosque explotado o superficie degradada la capacidad de suministrar productos y servicios forestales, restableciendo la productividad de estos ambientes (FAO, 2009). Estas acciones permitirán diferentes formas o alternativas de conducción, acorde al estado de degradación en que se encuentre los recursos, el objetivo del manejo, pero siempre acorde a las particularidades de la zona (Grance y Maiocco, 1995).

El enriquecimiento es definido como la introducción de especies arbóreas valiosas en bosques degradados o secundarios, denominadas plantaciones bajo cubierta, en claros, en líneas, en fajas, de mejora y/o de conversión. Estas prácticas presentan ventajas comparativas relacionadas a factores ecológicos y ambientales respecto a la plantación a cielo abierto, aunque sus posibles desventajas son los elevados requerimientos técnicos y económicos necesarios durante los primeros años de plantación (Weaver, 1987; Lamprecht, 1990).

Debido a la complejidad de su manejo, las plantaciones de enriquecimiento con diferentes densidades se consideran alternativas viables a pequeña y mediana escala (Ramos y Del Amo; 1992).

Valentini y Schaeffer (1978) realizaron experiencias de enriquecimiento con *M. azedarach* var. *gigantea*, *Tipuana tipu* y otras especies nativas en fajas y claros dentro del bosque, obteniendo rendimientos que triplicaron al del bosque nativo contiguo. El enriquecimiento también constituyó una opción alentadora en bosques donde la regeneración natural de especies valiosas fue insuficiente, y la existencia maderera no justificaba un aprovechamiento económico del recurso (Pérez et al., 1993).

Otros trabajos en la región estimaron en 100 ha la superficie mínima a enriquecer, para lograr la sustentabilidad de una familia tipo (Pérez et al., 2011). Por otro lado, Sirka et al. (2019) estudiaron el comportamiento de dos especies forestales nativas en diferentes anchos de fajas, estimándose costos de implantación y mantenimiento y la incidencia del ancho de fajas en la regeneración natural.

La disminución de sobrevivencia registrada en este ensayo en los tres primeros años de instaladas las especies en los claros varió de 30 a 60%, atribuibles prioritariamente a sequías prolongadas y el estrés térmico por elevadas temperaturas registrados en los meses de verano en ese periodo y en menor medida ataques de insectos sobre todo en *Handroanthus heptaphyllus* (Oviedo et al., 2007), también en el mismo trabajo se informa que en especies exóticas como *Toona ciliata* M. Roem (Toona) y *Cordia trichotoma* Arráb. ex Steud. (Peteribí) la mortandad fue del 100 %.

El objetivo del trabajo fue determinar el comportamiento de cinco especies forestales nativas: *Cordia americana* (L.) Gottschling y JSMill. (Guayaibí blanco); *H. heptaphyllus* (Vell.) Mattos (Lapacho negro); *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. (Ibirá pita guazú); *Pterogyne nitens* Tul. (Tipa colorada o viraró) y *Gleditsia amorphoides* (Griseb.) Taub. (Espina corona) y la regeneración natural de especies de valor comercial en el enriquecimiento en claros practicados en el interior de un bosque explotado.

## Materiales y métodos

### Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en el Instituto de Silvicultura (F.R.N.- U.Na.F.), ubicado en Villa Dos Trece, Formosa, Argentina, con coordenadas S26°09'26.61" y O59°20'53.56". El mismo está ubicado en un área que fue considerada de categoría III, dentro del POT (Programa ordenamiento territorial), que permite la conversión de

hasta una 60 % de su superficie boscosa, para otros usos, por lo que los escasos bosques existentes deben ser mejorados, para evitar competencias por el uso del suelo con otras actividades. La propuesta de rehabilitar bosques explotados mediante la técnica de enriquecimiento se enmarca dentro la ley N° 26331 de Presupuesto Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos (2007).

Según la clasificación de Koppen (Mc Knight et al., 2000), la provincia de 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 anuales, con evapotranspiración potencial elevada pudiendo alcanzar los 1408,4 mm y con valores muy altos en los meses de diciembre y enero respectivamente, disminuyendo en el invierno (Figura 1).



**Figura 1.** Mapa climático de Formosa fuente <https://www.formosa.gob.ar/miprovincia/aspectosgenerales>

**Figure 1.** Climatic map of Formosa source

El relevamiento preliminar efectuado al bosque explotado, registró 12,34 m<sup>2</sup> ha<sup>1</sup> con densidad inferior a 90 ejemplares de valor comercial de diámetro inferior a 30 cm de diámetro, y 25 % de árboles de diámetros cortables con estado sanitario deficiente, diferenciándose tres estratos. El superior con especies de valor comercial como *H. heptaphyllus*, *C. americana*, *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub. (Palo

lanza), *G. amorphoides* y *Diplokeleba floribunda* N.E.Br. (Palo piedra), etc.; el intermedio de escaso valor comercial, con *Myrcianthes pungens* (O.Berg) D.Legrand (Guabiyú), *Trichilia catigua* A. Juss. (catigua), *Holocalyx balansae* Micheli (Alecrín), *Eugenia bergii* Nied. (Ñangapirí), *Achatocarpus praecox* Griseb. (Palo tinta) y el herbáceo constituido por Bromeliáceas.

### Diseño experimental

Se seleccionó una hectárea de bosque explotado, que fue subdividido en 25 parcelas de 400 m<sup>2</sup> abriéndose en cada una de ellas claros rectangulares de 6m de ancho x 20m de largo, con orientación 45° norte y una superficie efectiva de apertura del 30% y 70% de cobertura boscosas.

El diseño utilizado para introducción de las especies fue en bloques al azar completo, ya que el sitio presenta una pendiente en sentido este-oeste que puede influir en las variables de respuesta. Se implantaron cinco especies: 1. *P. dubium* 2. *H. heptaphyllus*, 3. *G. Amorphoides*; 4. *P. nitens* y 5. *C. americana*. Instalándose 21 plantas por claros con cinco repeticiones por especies (Figura 2).

La apertura de los claros se realizó mediante el apeo manual de árboles en mal estado sanitario, extracción y aprovechamiento de especies del estrato arbóreo, arbustivo y la eliminación inicial de la cubierta herbácea, con excepción de renovales de mayor valor comercial y ejemplares con características fenotípicas sobresalientes, a los efectos de conocer abundancia.

S					
Parcela 20 x 20 m (Claros 6m x 20 m)					
Bloque I		Bloque II		Bloque III	
Bloque IV		Bloque V			
1	2	2	4	3	
2	3	3	5	2	
3	4	5	2	4	
4	1	4	1	5	
5	5	1	3	1	
21 plantas p/claro 3 (ancho); 7 (longitud)					
N					

**Figura 2.** Distribución de especies en parcelas según bloque y orientación de los claros de 6 x 20 m

**Figure 2.** Distribution of species in plots according to block and orientation of the 6 x 20 m clearings

### Condición inicial de la plantación

La plantación se realizó en septiembre del 2000, Se ubicaron 3 hileras de plantas a lo ancho y 7 hileras a lo largo de las fajas, distanciada a 2m x 3m, con plantines de 20 cm de altura, producidas en macetines plásticos, en vivero propio. El mantenimiento y cuidado fue realizado durante los tres primeros años en forma periódica, consistiendo en control de malezas y hormigas y al tercer año se efectuó poda de liberación de la pared lateral del bosque remanente y podas de formación de los ejemplares implantados.

Las variables medidas y evaluados en el año 2022 fueron, para los ejemplares implantados: Diámetro a la altura de 1,30m (DAP; cm), altura del fuste libre de ramas (HF; m), altura total (HT, m), sobrevivencia, y forma de fuste. El porcentaje de sobrevivencia se calculó como el cociente el número actual de plantas de cada especie y la existencia inicial de la misma, multiplicado por 100. Para la forma de fuste se definieron categorías, a saber: 1) fuste recto y sin bifurcaciones (división en dos ramas a baja altura menos de 2 m), ápice bien diferenciado; 2) con ápice seco o sin ápice dominante, y 3) bifurcaciones con más de dos ramas dominante (tres ramas principales a menos de 2 m de altura). También se determinó abundancia y frecuencia de la regeneración natural en dos categorías de "latizal bajo" con diámetro entre 1,5 a 4,9cm, y "latizal alto" de 5 a menos de 10cm.

Una vez medidos el DAP y la HF de los ejemplares implantados, se calculó el incremento medio anual para cada una de estas variables, siendo definidos como la magnitud medida en 2022 dividida por los 22 periodos vegetativos: IMA-DAP ( $\text{cm año}^{-1}$ ) =  $(\text{DAP} / 22)$ ; IMA- HF ( $\text{HF} / 22$ ). A su vez, se calculó el área basal con la siguiente formula:  $(AB = \text{DAP}^2 * \pi / 4)$  en cada uno de los claros de cada parcela ( $\text{m}^2 \text{ parcela}^{-1}$ ) y la sumatoria de todas las especies en los diferentes claros de las parcelas se expresa ( $\text{m}^2$ ) con esto se estima por hectárea ( $\text{m}^2 \text{ ha}^{-1}$ ), permitiendo observar la participación de cada especie y su contribución a la existencia de un bosque explotado. Para estimar el volumen con corteza ( $\text{m}^3 \text{ parcela}^{-1}$  y  $\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ) se multiplicó el área basal de cada especie por altura de fuste libre de ramas, efectuándose estimaciones por parcela y por hectárea. Para evaluar abundancia de la regeneración natural en los claros, se efectuó un relevamiento total de cada claro, considerando solo dos categorías de regeneración: Latizal bajo ejemplares (más de 1,5 m de altura total y hasta 4,9 cm de DAP), y latizal alto con (DAP entre 5 y 10 cm). Estas categorías de latizales se relevaron en toda la superficie de cada uno de los claros en el año 2022.

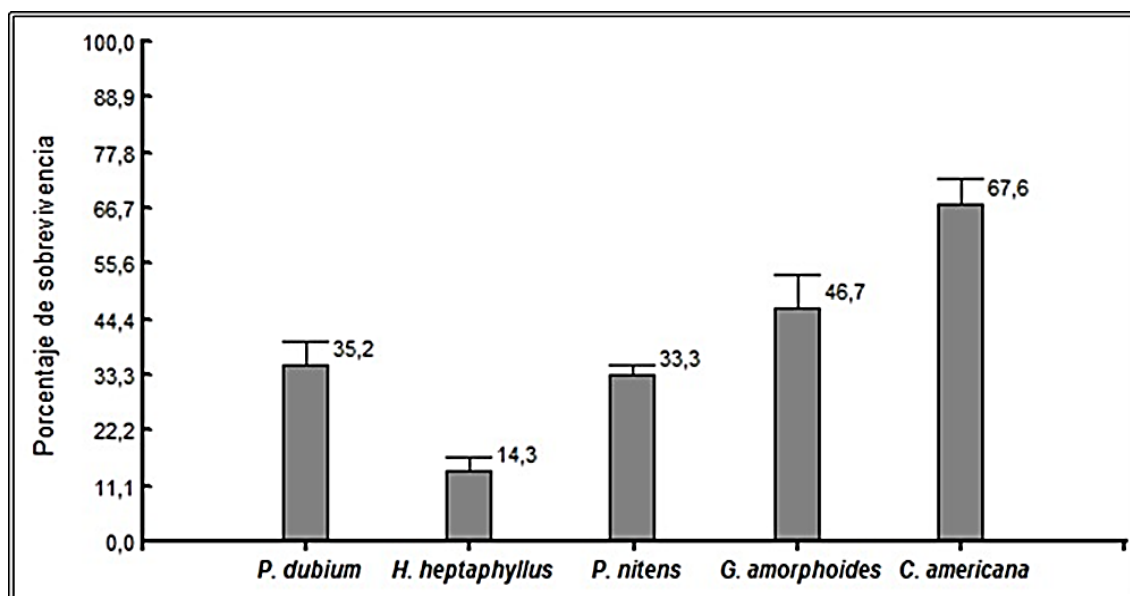


## Procesamiento y análisis de los datos

Se utilizó análisis de varianza (ANOVA) y test de Tukey para la comparación posterior de DAP y HF. Para analizar la forma de fuste de los ejemplares implantados se llevó a cabo un test no paramétrico de Kruskal-Wallis. Los análisis se realizaron para un nivel de significancia del 95% con IFOSTAT versión libre.

## Resultados y discusión

La sobrevivencia de las 105 plantas de cada especie introducida en los claros fue para *C. americana* ( $67,62 \pm 10,90$ ), *G. amorphoides* ( $46,66 \pm 14,82$ ), *P. dubium* ( $35,22 \pm 10,99$ ), *P. nitens* ( $33,34 \pm 4,75$ ) y la menor *H. heptaphyllus* ( $14,28 \pm 5,84$ ) (Figura 3). Este parámetro fue detectado como estadísticamente significativo con ( $p = 0,003$  de Kruskal-Wallis), con valores superiores en *C. americana* en relación a las otras especies a excepción de *G. amorphoides* y de esta última en relación al *H. heptaphyllus*. Estos valores son inferiores a los registrados en *C. americana* 97%, *P. dubium* 95%, *H. heptaphyllus* 70%; y *P. nitens* 88%, en fajas de 6m de ancho y longitud superior a los 100m en el mismo sitio (Oviedo et al., 2007).



**Figura 3.** Porcentaje de sobrevivencia de especies forestales en claros de enriquecimiento  
**Figure 3.** Survival percentage of forest species in enrichment clearings

Los diámetros promedio, la altura de fuste para las diferentes especies ensayadas y su correspondiente desvío estándar figuran (Tabla 1). El de mayor diámetro se registró en *P. dubium* fue estadísticamente significativo en relación a las otras especies ensayadas y el diámetro de *G. amorphoides* en relación a *H. heptaphyllus*, no detectándose como significativo entre las otras especies ( $p= 0,0001$ ).

La altura de fuste de *P. dubium* fue estadísticamente significativo en relación a *H. heptaphyllus* y *C. americana* con (p-valor: 0,0038), no así a las otras especies como tampoco entre estas y la altura total fue superior en *P. dubium* en relación a las otras especies (p-valor 0,0041). El incremento diamétrico fue superior en *P. dubium* detectada como significativo (p-valor 0,0001) en relación a las otras especies y el incremento de altura de fuste fue significativo con relación al *H. heptaphyllus* con (p-valor 0,0041).

Por otra parte, la mayor proporción de ejemplares mayores a 5cm de diámetro se obtuvo en *P. dubium* con 72,9% seguida por *C. americana* 63,6% y la menor proporción en *H. heptaphyllus* con 53,8% las otras dos especies están comprendidas entre los dos últimos valores. Valor este a partir del cual se considera establecidas las plantas (Brassiolo et al., 2015).

Las especies, ensayadas en la zona en fajas de 6 x 200 m, al décimo año de instalado registran incrementos diamétricos superiores al del presente trabajo, como *P. dubium* 0,61cm año<sup>-1</sup>, *P. nitens* 0,81 cm año<sup>-1</sup>, *H. heptaphyllus* 0,5 cm año<sup>-1</sup> y *C. americana* 0,30 cm año<sup>-1</sup> (Oviedo et al., 2007).

**Tabla 1.** Dap, HF, HT e incrementos (Dap y HF) en especies en claros de enriquecimiento

**Table 1.** DBH, HF, HT and increments (DBH) and HF) in species in enrichment clearings

Especies	DN (cm) ± DE	HF (m) ± DE	HT (m) ± DE	Incr. DN ± DE (cm año <sup>-1</sup> )	Incr. HF ± DE (m año <sup>-1</sup> )
<i>P. dubium</i>	9,19 ± 5,82**	4,34 ± 1,53**	8,44 ± 3,63**	0,42 ± 0,26	0,20 ± 0,07
<i>G. amorphoides</i>	6,67 ± 3,39 *	3,84 ± 1,50	6,94 ± 3,05	0,30 ± 0,15	0,17 ± 0,07
<i>C. americana</i>	5,40 ± 2,66	3,36 ± 1,11	5,84 ± 2,16	0,42 ± 0,26	0,20 ± 0,07
<i>P. nitens</i>	4,59 ± 2,36	3,64 ± 1,60	5,86 ± 3,20	0,20 ± 0,11	0,16 ± 0,08
<i>H. heptaphyllus</i>	3,58 ± 2,33	2,97 ± 1,10	4,64 ± 2,50	0,16 ± 0,11	0,13 ± 0,05

## Área basal y volumen especies implantadas

El área basal de los cinco especies introducidas, en tres mil metros cuadrados de apertura de claros de enriquecimiento a los 22 años fue de 0,8234 m<sup>2</sup>, representando el 6,67% de las existencias de este tipo de bosque cuya área basal es de 12,345 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>. En la (Tabla 2) se observa el área basal por parcela y por ha de cada especie y su participación en el total. El *P. dubium*, representa el 41,11%, del total, seguida por *G. amorphoides* con 24,8% y el de menor representatividad el *H. heptaphyllus* con 2,20% Por otra parte el volumen estimado para todas las especies fue de 2,8774m<sup>3</sup>. El mayor volumen se obtuvo en *P. dubium* con 1,332m<sup>3</sup>, representando el 46,18% del total, seguido por *G. amorphoides* 0,723m<sup>3</sup> y *C. americana* 0,5445m<sup>3</sup> y la menor participación fue del *H. heptaphyllus* con 0,0544m<sup>3</sup>.

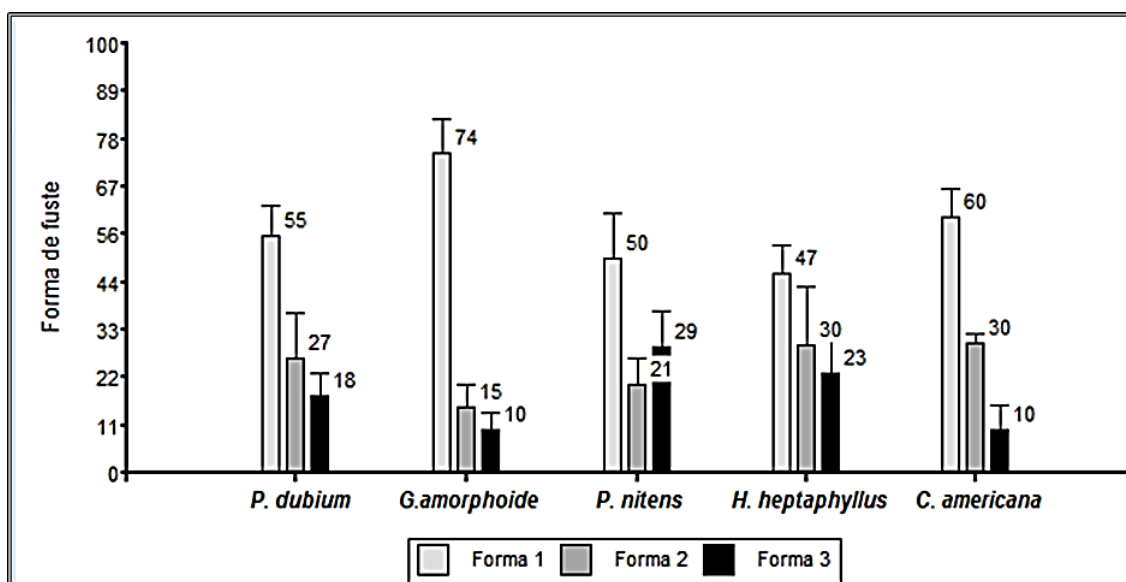


**Tabla 2.** Área basal por parcela y por hectárea de cada especie y su participación  
**Table 2.** Basal area per plot and per hectare for each species and its relative contribution

Especie	Área basal (m <sup>2</sup> ) claros (600m <sup>2</sup> )	Área basal estimada (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	Participación por especie (%)
<i>P. dubium</i>	0,3385 ± 0,010	5,64	41,11
<i>G. amorphoides</i>	0,2042 ± 0,043	3,40	24,80
<i>C. americana</i>	0,1861 ± 0,033	3,10	22,60
<i>P. nitens</i>	0,0761 ± 0,021	1,28	9,30
<i>H. heptaphyllus</i>	0,0181 ± 0,018	0,30	2,20
<b>Total general</b>	<b>0,8234</b>	<b>13,72</b>	<b>100</b>

### Forma de fuste

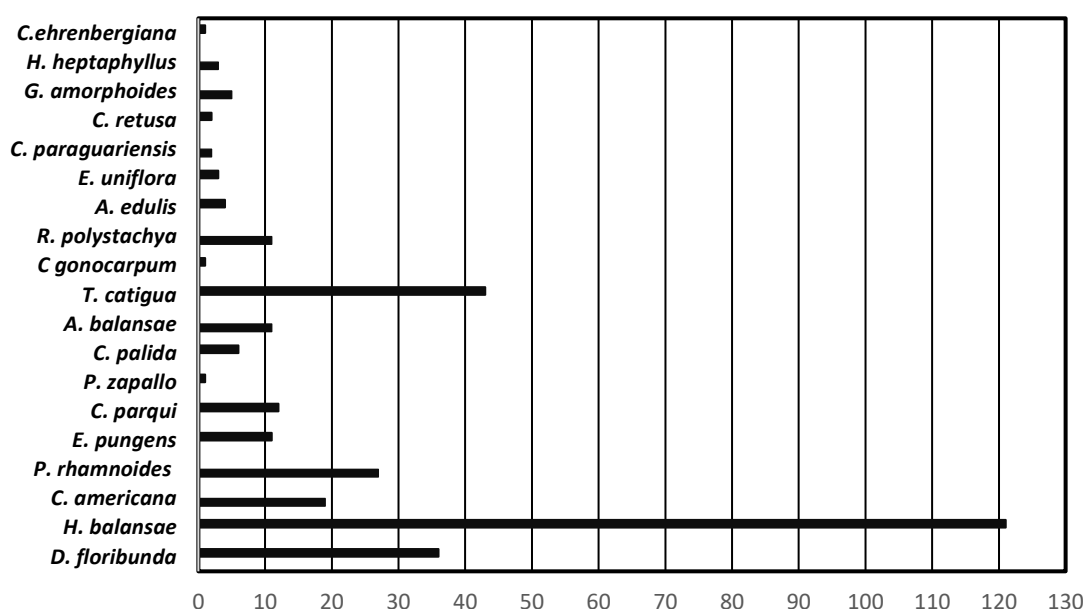
Las formas de fustes expresados en porcentajes fueron: Los de mejor calidad (Forma 1): *G. amorphoides* 74,48%; *C. americana*; 59,52%; *P. dubium* 55,18%; *P. nitens* 49,88% y *H. heptaphyllus* 46,66 %, no detectándose como estadísticamente significativos Kruskal-Wallis ( $p = 0,226$ ). Los fustes de calidad inferior (Forma 3) *G. amorphoides* 10,06%; *C. americana*; 10,18%; *P. dubium* 18,02%; *P. nitens* 29,46% y *H. heptaphyllus* fueron del 27% y 28% para el *P. nitens* y *H. heptaphyllus* 23,32 respectivamente, no significativas ( $p = 0,6865$ ) (Figura 4). Los valores obtenidos en este parámetro para *P. dubium* y *P. nitens* fueron inferiores a ensayos en fajas de cuatro metros de ancho por 100m de longitud con 69,8% y 59,8% respectivamente (Sirka et al., 2019).



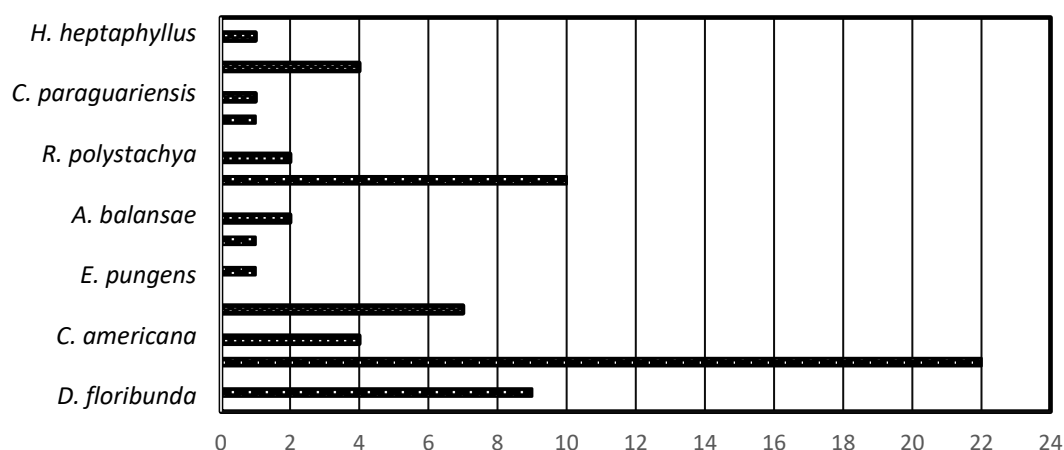
**Figura 4.** Porcentaje de formas de fustes de especies forestales en claros de enriquecimiento  
**Figure 4.** Percentage of stem shapes of forest species in enrichment clearings

## Regeneración Natural

Sobre un total de 385 ejemplares inventariados, 319 corresponde a latizal bajo y 66 a latizal alto. En las dos categorías se evidencia que las especies de escaso valor comercial predominan sobre las de mayor valor comercial representando en latizal bajo el 75 % del total, con especies como *Holocalyx balansae* (Alecrín) con 37,9 % y *Myrcianthes pungens* (Catigua) 13,5% y dentro de las de valor comercial la más representativa es *P. rhamnoides* 8,5% y *C. americana* 6,1%. En latizal alto las especies de menor valor comercial representa el 66,67%, con especies como el *H. balansae* con 33,3% y *M. pungens* 15,2% y dentro de las de mayor valor comercial el *P. rhamnoides* 10,5%, seguidos por *C. americana* y *G. amorphoides* con 6,1%. respectivamente (Figura 5 y 6).



**Figura 5.** Número de especies regeneradas (latizal bajo) en claros de enriquecimiento  
**Figure 5.** Number of regenerated species (small pole stage) in enrichment gaps



**Figura 6.** Número de especies regeneradas (latizal alto) en claros de enriquecimiento

**Figure 6.** Number of regenerated species (large pole stage) in enrichment gaps

## Conclusiones y recomendaciones

La especie de mejor comportamiento para este método de enriquecimiento en cuanto a variables dasométricas y epidométricas fue *P. dubium*, seguida en importancia por *G. amorphoides* y *C. americana*, además esta última presenta sobrevivencia muy superior a las otras especies ensayadas. En relación a la calidad de fuste se observó mejores fustes en ejemplares de *G. amorphoides*, siguiéndole en orden de importancia *C. americana* y *P. dubium*.

En cuanto a la regeneración natural, las especies que predominan y se instalan inmediatamente después de abrir claros en el monte son las de escaso valor comercial en detrimento de las de mayor valor comercial. Con respecto a estas últimas las más representativas fueron *P. rahmnoides* y *C. americana*, pero con densidades y distribuciones deficientes en los claros.

Se recomienda ensayar con especies forestales con atributos morfológicos y fisiológico de mejor calidad posible, para lograr mayor desarrollo y crecimiento posible a los efectos de reducir tiempo y costo de mantenimiento. Por último, en lo atinente a regeneración natural, la eliminación de las especies de menor valor comercial, debido a que estas se posicionan del lugar, reduciendo las posibilidades de instalación de las de mayor valor comercial.

## Agradecimientos

Agradecemos la colaboración prestada por el personal no docente del Instituto de Silvicultura de la Facultad de Recursos Naturales de la U.Na.F.

## Referencias bibliográficas

- Brassiolo, M., Abt, M., & Grulke, M. (2013). *Prácticas forestales en los bosques nativos de la República Argentina, Región del Parque Chaqueño*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. <http://www.ambiente.gob.ar/?idarticulo=10930>
- Brassiolo, M., M. Grulke & Colaboradores (2015). *Manejo de Bosque Nativo de la Región Chaqueña*. Ficha Técnica (40 fichas). Redaf. Unique. ISBN 978-987 – 29208-1-4.
- Chai, D.N.P. (1975). Enrichment plating in Sabah *Malaysian Forester*, 38, 271-2777.
- Cheah, L. C. (1978). Forest regeneration and development options sin peninsular Malaysia today. *The Malaysian Forester*, 41, 171-175.

- Grance, L. & Maiocco, D. (1995). Enriquecimiento del bosque nativo con *Bastardiopsis densiflora* (Hook et Arn) Hassl., cortas de mejoras y estímulo a la regeneración natural en guaraní, Misiones, R.A. *Yvyrareta*, 6, 29-44.
- Lamprecht, H. (1990). *Silvicultura en los trópicos: los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas: posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido*. Deutsche Geesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ). A. Carrillo (trad.). Rossdorf, Alemania. 335 p.
- Ley 26331. De Protección Ambiental de Bosques Nativos. 2007. [http://www.ambiente.gov.ar/.../Informe.Resultados.Ley %20.263](http://www.ambiente.gov.ar/.../Informe.Resultados.Ley%20.263)
- McKnight, T. L., & Hess, D. (2000). Climate Zones and Types. *Physical Geography: A Landscape Appreciation*. (pp. 200-201.) Prentice Hall. [ISBN 0-13-020263-0](https://doi.org/10.1016/B978-0-13-020263-0).
- (FAO, 2009). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Hacia una definición de degradación de los bosques: Análisis comparativo de las definiciones existentes. *Evaluación de los recursos forestales*. Roma, Italia Documento de trabajo 154. 54 p.
- Oviedo, M., Pérez, W., & Sirka, C. (2007). Fajas de enriquecimiento: Una alternativa para la recuperación de bosques nativos explotados de Provincia de Formosa. *Revista de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Formosa*, 14, 61-67.
- Pérez, V., P. Delvalle, G. Rhiner, & Cañete, M. (1993). Estudio de enriquecimiento de especies nativa del bosque alto explotado del Chaco Oriental. *Actas VII Jornadas Técnicas*. (pp211-224). Misiones.
- Pérez, W., Oviedo, M., & Sirka C. (2011). Determinación del tamaño mínimo en fajas para familia Rural *1er Congreso Forestal del Chaco Sudamericano* (pp 122-129). Filadelfia, Paraguay.
- Ramos, J. M. & del Amo, S. (1992). Enrichment planning m a tropical secondary forest in Veracruz, Mexico. *Forest Ecology and Management*, 54, 289-304.
- Sirka, C. & Acosta, R. (2021). Determinación de parámetros estructurales en un bosque alto explotado del sureste de Formosa. *XXIV Jornadas de Ciencia y Tecnología. Revista SECyT* ISSN 2618-3846. U.Na.F. <http://secyt.unf.edu.ar/wp-content/uploads/2019/12/Resumenes-JCYT-2021-Publicaci%C3%B3n-WEB.pdf>
- Sirka, C. E., Oviedo, M., & Suarez, D. (2019) Rehabilitación de bosque explotado con *Peltophorum dubium* y *Pterogyne nitens* en fajas de enriquecimiento. *Revista de Ciencia y Tecnología*, 22(22), 210-212 [http://secyt.unf.edu.ar/?page\\_id=1811m](http://secyt.unf.edu.ar/?page_id=1811m)
- Valentini, J. & Schaeffer, P. (1978). Alternativa forestal para la región del parque chaqueño. *Actas del Tercer Congreso Forestal Argentino*. (pp 137-141.) Delta del Paraná, Buenos Aires.
- Weaver, P.L. (1987). Secondary forest management. Pp. 117-128 In: Parrotta, J.A. and