

Estructura y composición florística de tres tipos de bosques de la provincia del Chaco

Structure and floristic composition of three forests types of the Chaco province

Sebastián Miguel Kees*

*Ingeniero Forestal del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria Sáenz Peña, Campo Anexo Estación Forestal Plaza, Lote IV, Colonia Santa Elena, (3536), Presidencia de la Plaza, Chaco, Argentina, kees.sebastian@inta.gob.ar; ID: <http://orcid.org/0000-0003-4386-9630>

Julio Felix Michela

Ingeniero Forestal, Máster en Gestión y Auditorías Ambientales. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria Santiago del Estero, Programa Cambio Rural II, Jujuy N° 850, (4200), Santiago del Estero. Santiago del Estero, Argentina, michela.julio@inta.gob.ar ; ID: <http://orcid.org/0000-0003-4395-8692>

Para citar este artículo / To reference this article / Para citar este artigo

Kees, S. y Michela, J. F. (2020). Estructura y composición florística de tres tipos de bosque de la provincia del Chaco. *Avances*, 22(1), 21-33. Recuperado de <http://www.ciget.pinar.cu/ojs/index.php/publicaciones/article/view/503/1592>

Recibido: 10 de septiembre de 2019

Aceptado: 3 de diciembre de 2019

RESUMEN

Se caracterizó la composición arbórea, la diversidad y la estructura horizontal de tres tipos de bosques de la provincia del Chaco, Argentina, los cuales fueron identificados con el nombre de la localidad o paraje más cercano. En cada tipo de bosque se censó 1 ha, relevando todos los ejemplares leñosos con diámetro a la altura del pecho mayor a 10 cm. Mediante un análisis de la varianza de

la densidad y área basal se determinó diferencias estadísticas entre ellos. En el bosque "Concepción del Bermejo" fueron halladas 11 especies y 7 familias botánicas; en el bosque "Villa Ángela" se encontraron 13 especies y 9 familias y en el bosque "Cabeza de buey" se relevaron 20 especies y 14 familias. El coeficiente de mezcla, arrojó valores de 1:23 para "Concepción del

Bermejo", 1:13 para "Cabeza de Buey" y 1:26 para "Villa Ángela". Según el índice de valor de importancia y los valores de cobertura, el garabato (*Acacia praecox*) es la especie arbustiva preponderante mientras que, el grupo de los tres quebrachos (*Aspidosperma sp* y *Schinopsis sp*) y guayaibi (*Cordia sp*) predominan en el estrato arbóreo, siendo esta última especie de temperamento umbrófilo. Los tres sitios presentan una distribución diamétrica característica de estructuras irregulares. El sitio Villa Ángela se diferencia de los otros dos dado que posee mayor cantidad de individuos.

Palabras Clave: composición florística, estructura, Chaco, bosque.

ABSTRACT

The tree composition, diversity and horizontal structure of three types of forests in the province of Chaco, Argentina, were identified, which were identified with the name of the nearest town or place. In each forest type 1 ha it was censused, relieving all woody specimens with diameter at breast

height greater than 10 cm. By means of an analysis of the variance of the density and basal area, statistical differences between them were determined. In the "Concepción del Bermejo" forest, 11 species and 7 botanical families were found; in the "Villa Ángela" forest, 13 species and 9 families were found and in the "Cabeza de Buey" forest, 20 species and 14 families were relieved. The mixing coefficient showed values of 1:23 for "Concepción del Bermejo", 1:13 for "Cabeza de Buey" and 1:26 for "Villa Ángela". According to the importance value index and coverage values, the garabato (*Acacia praecox*) is the predominant shrub species, while the group of the three quebrachos (*Aspidosperma sp* and *Schinopsis sp*) and guayaibi (*Cordia sp*) predominate in the stratum arboreal, this last species being umbrophilic temperament. All three sites have a characteristic diametric distribution of irregular structures. The Villa Ángela site differs from the other two because it has more individuals.

Keyword: floristic composition, structure, Chaco, forest.

INTRODUCCIÓN

El rasgo más característico del Chaco son sus bosques, altos densos y más diversificados cuando hay mayor disponibilidad de agua y más bajos, abiertos y con menor variedad de especies arbóreas mientras más seco sea el ambiente. El Chaco

es conocido como "el antiguo país del quebracho, esos gigantes del bosque que requieren más de 150 años para alcanzar la madurez". Hoy se encuentran en un estado de extrema degradación a causa de la

intensa deforestación (Giménez y Hernández, 2008).

Estudiar el estado de los ecosistemas boscosos es la forma más simple de iniciar el proceso de la conservación. En lo que respecta a estos bosques, existen descripciones a nivel paisaje realizadas por Morello y Adámoli (1974) y Lewis y Pire (1981) citado por Torrela *et al.* (2011).

Atendiendo a la estructura de los bosques del Parque Chaqueño se pueden citar los trabajos descriptivos de Hernández y Giménez (2016) que analizaron distintas comunidades del Chaco serrano. En el Chaco semiárido Gómez, Kees y Skoko (2013) estudiaron la diversidad florística y sanidad en un bosque del oeste de la provincia de Formosa; mientras que para la provincia del Chaco solo Michela y Juárez de Galíndez (2016) brindan detalles sobre áreas propias del departamento Almirante Brown. Respecto a otros departamentos de la provincia, Gómez y Kees, (2005) y Gómez, Kees y Brassiolo (2013), describieron y analizaron la composición y estructura de dos bosques altos del Chaco húmedo.

Dada la escasez de estudios de este tipo, se corre el riesgo que ambientes prístinos sean modificados sin tomar los recaudos mínimos mediante la aplicación de prácticas que deriven de conocimientos traducidos en términos de sustentabilidad.

La estructura horizontal permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque. Esta estructura puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema, es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias, cuya suma relativa genera el Índice de Valor de Importancia (Krebs, 1989), citado por Alvis (2009).

La estructura diamétrica ofrece datos tanto a los técnicos como a los productores de madera. La información que proviene del análisis de las clases diamétricas es una primera instancia del conocimiento del estado del bosque. En este caso, se analiza cada tipo de bosque por separado realizando una separación de la comunidad leñosa en árboles y arbustos.

Los tres tipos de bosque que se analizan son de propiedad privada y se ubican en cercanías de localidades o parajes, por lo que sobre ellos avanza en forma paulatina y constante la presión antrópica, en consecuencia, es urgente conocer información de base que sea útil para generar información ecológica y silvicultural orientada a la gestión sostenible.

El objetivo principal de este estudio fue generar información acerca de la composición arbórea, la diversidad de los bosques y las respectivas estructuras horizontales estableciendo las potenciales discrepancias entre los diferentes sitios y

aportar recomendaciones para su manejo

silvicultural.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende 3 comunidades boscosas que se ubican en dos unidades ambientales diferentes.

La primera corresponde a un bosque próximo a la localidad de Villa Ángela (27° 27' 26" S – 60° 35' 08" O), departamento Mayor Jorge Luis Fontana, que en adelante será llamado así. Se encuentra ubicado dentro de la unidad Mosaico de Bosque de xerófitas, de mesófitas, Sabana y Selva de albardón, Chaco Húmedo con Bosques y Cañadas (Oyarzabal *et al.*, 2018). Los suelos son de textura pesada, con riesgo hídrico, por encharcamiento e inundación y períodos de sequía hacia el este, las precipitaciones medias anuales son de 900 a 1100 mm, relieve negativo y suelos de textura arcillosa y salino-sódica, constituyen el sector oeste de los Bajos Submeridionales. (Zurita *et al.*, 2010).

Respecto a la ubicación de los otros dos bosques uno se encuentra en cercanías del paraje "Cabeza de Buey" (26° 34' 58" S – 60° 53' 13" O) departamento Gral. Güemes y el otro bosque a 5 km al norte de la a la localidad de "Concepción del Bermejo" (26° 35' 10" S – 60° 51' 46" O) en el departamento Almirante Brown. Ambos se encuadran dentro de la unidad Bosque de xerófitas (Oyarzabal *et al.*, 2018). Según Zurita *et al.*, (2010) para Cabeza de

Buey las precipitaciones varían de 800 a 900 mm y definen un déficit hídrico edáfico, casi permanente que se acentúa en verano por alta evapotranspiración y en el invierno por bajas precipitaciones. Los suelos son pobres en materia orgánica, de texturas limosas a arenosas, con escasa retención de humedad. Este mismo autor describe para el área de Concepción de Bermejo una precipitación media anual de 900 mm. Los suelos dominantes se distribuyen en albardones de cauces abandonados, son de texturas medias (limosas), con alta susceptibilidad a la erosión hídrica y/o eólica.

Mediante un análisis de varianza de la densidad y área basal se buscó determinar posibles diferencias entre los distintos tipos de bosque.

Para el estudio de la composición florística y la estructura del bosque, se efectuó un censo de una ha en cada bosque. Cada hectárea censada se subdividió en 10 subparcelas de 1000 m², para facilitar tareas de ubicación y medición de ejemplares arbóreos. En ellas se identificaron todos los individuos con diámetros a 1,30 m del suelo mayores de 10 cm y se registró el DAP (diámetro altura de pecho). La identificación de los individuos se realizó *in situ*.

En cada tipo de bosque se calculó el índice de valor de importancia de cada

especie (IVI) [1] como la sumatoria de la Abundancia (AB), la frecuencia (FR) y la dominancia (DO) relativas (Finol, 1976). La Abundancia hace referencia al número de individuos por hectárea y por especie en relación con el número total de individuos. Se distingue la abundancia absoluta como el número de individuos por especie y la abundancia relativa como la proporción de los individuos de cada especie en el total de los individuos del ecosistema (Lamprecht, 1990). La Frecuencia permite determinar el número de parcelas en que aparece una determinada especie, en relación al total de parcelas relevadas, o existencia o ausencia de una determinada especie en una parcela. La frecuencia absoluta se expresa como un porcentaje (100 % equivale a la existencia de la especie en todas las parcelas), la frecuencia relativa de una especie se determina como su porcentaje en la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies. La Dominancia se relaciona con el grado de cobertura de las especies como manifestación del espacio ocupado por ellas, que en este caso está representado como área basal. La dominancia absoluta es la sumatoria de las áreas basales de los individuos de una especie sobre el área especificada y expresada en metros cuadrados y la dominancia relativa es la relación expresada en porcentaje entre la dominancia absoluta de una especie cualquiera y el total de las

dominancias absolutas de las especies consideradas en el área inventariada.

$$IVI = AB (\%) + DO (\%) + FR (\%) \quad [1]$$

Donde,

AB (%) = Abundancia relativa de cada especie.

FR (%) = Frecuencia relativa de cada especie.

DO (%) = Dominancia relativa de cada especie.

En cada tipo de bosque, además, para cada especie se determinó el Valor de Cobertura [2], como la media aritmética de la Abundancia Relativa y la Dominancia Relativa.

$$VC = \frac{AB (\%) + DO (\%)}{2} \quad [2]$$

Para el análisis de la estructura diamétrica de la comunidad vegetal, se elaboraron histogramas de clases de diámetro con intervalos de 5 cm para el total de la población observada con diámetros normales mayores a 10 cm. Esos histogramas se ajustaron por medio de la ecuación de Meyer (Meyer, 1952).

Se analizó la biodiversidad por medio del Cociente de mezcla CM [3] que es el cociente entre el número de especies y número de árboles (Pereira de Carvalho, 1982 citado por López Cristóbal 1996), y se obtiene dividiendo el número de especies

encontradas entre el total de árboles de las muestras de cada tipo, obteniendo una cifra que representa el promedio de individuos de cada especie. Este cociente permite tener una idea general de la intensidad de mezcla, es decir, de la forma como se distribuyen los individuos de las diferentes especies dentro del bosque; a mayor valor, mayor intensidad de mezcla.

$$CM = \frac{S}{N} \quad [3]$$

Donde

S = Número total de especies en el muestreo.

N = Número total de individuos en el muestreo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como primer paso se realizó un análisis de varianza, el cual arrojó diferencias significativas ($F=41.85$; $p<0.0001$) tanto para la variable densidad como área basal para cada tipo de bosque, demostrando que se trata de distintas formaciones boscosas.

Diversidad florística

Las especies arbóreas encontradas en cada tipo de bosque se presentan en la Tabla 1.

En el bosque "Concepción del Bermejo" fueron halladas 11 especies pertenecientes a 7 familias botánicas; en el bosque tipo "Villa Ángela" se encontraron 13 especies y 9

familias y en el bosque tipo "cabeza de buey" se relevaron 20 especies y 14 familias.

El Coeficiente de Mezcla (CM) es de 1:23 para "Concepción del Bermejo", 1:13 para "Cabeza de Buey" y 1:26 para "Villa Ángela". Estos valores están comprendidos entre los citados por Gómez *et al.*, (2013), dichos valores oscilan entre 1:11 y 1:12 para bosques del oeste formoseño, mientras que, para el este de la provincia del Chaco. Gómez y Kees (2005) obtuvieron valores de 1:29.

Tabla 1. Listado de la composición florística.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Tipo de bosque			Estrato
			Concepción del Bermejo	Villa Ángela	Cabeza de Buey	
algarrobo	<i>Prosopis alba</i>	Leguminosas		x		arbóreo
duraznillo	<i>Ruprectia triflora</i>	Poligonaceas			x	arbustivo
francisco álvarez	<i>Pisonia zapallo</i>	Tilaceas			x	arbóreo
garabato	<i>Acacia praecox</i>	Leguminosas	x	x	x	arbustivo
guaranina	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	Sapotaceas		x	x	arbóreo
guayacán	<i>Caesalpinia paraguariensis</i>	Leguminosas	x	x	x	arbóreo
guayaibi	<i>Cordia americana</i>	Borraginaceas	x	x	x	arbóreo
ibira pita	<i>ruprechtia laxiflora</i>	Poligonaceas		x		arbóreo
itin	<i>Prosopis kuntzei</i>	Leguminosas	x		x	arbóreo
lapacho	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae		x		arbóreo
meloncillo	<i>Castela coccinea</i>	Simaroubaceae			x	arbustivo
mistol	<i>Ziziphus mistol</i>	Rhamnaceae	x	x	x	arbóreo
molle	<i>Schinus fasciculatus</i>	Anacardiáceas	x	x		arbustivo
naranjillo	<i>Fagara naranjillo</i>	Rutaceas			x	arbustivo
palo cruz	<i>Tabebuia nodosa</i>	Bignoniaceae			x	arbóreo
palo tinta	<i>Achatocarpus praecox</i>	Achatocarpáceas			x	arbustivo
quebracho blanco	<i>Aspidosperma quebracho - blanco</i>	Apocynaceae	x	x	x	arbóreo
quebracho colorado chaqueño	<i>Schinopsis balansae</i>	Anacardiáceas	x	x	x	arbóreo
quebracho colorado santiagueño	<i>Schinopsis lorentzii</i>	Anacardiáceas	x	x	x	arbóreo
sacha limón	<i>Capparis speciosa</i>	Caparidaceas			x	arbustivo
sacha poroto	<i>Capparis retusa</i>	Caparidaceas			x	arbustivo
sacha sandia	<i>Capparis salicifolia</i>	Caparidaceas			x	arbustivo
saucillo	<i>Acanthosyris falcata</i>	Santalaceas	x	x	x	arbóreo
sombra de toro	<i>Jodina rhombifolia</i>	Santalaceas	x			arbóreo
tala colorada	<i>Celtis sp</i>	Ulmáceas	x			arbustivo

Fuente: Sebastián M. Kees – Julio F. Michela

Fuente: Sebastián M. Kees – Julio F. Michela

Según la *Tabla 1*, la mayor cantidad de especies arbóreas se registraron en el bosque de Cabeza de Buey con 13 especies, seguido por Villa Ángela con 11 especies, mientras que en el bosque de Concepción del Bermejo se registraron 9.

Si consideramos el número de especies arbustivas, en orden decreciente podemos observar que la mayor cantidad se registró para Cabeza de Buey con 9 especies, luego sigue Concepción del Bermejo con 3 especies y por último Villa Ángela con 2 especies.

Índice de Valor de Importancia y Cobertura

Tabla 2. Índice de Valor de Importancia de las especies para cada tipo de bosque.

Especies	Tipo de bosque		
	Cabeza de Buey	Concepción del Bermejo	Villa Ángela
algarrobo			11.9
duraznillo		73.1	
francisco álvarez		106.5	
garabato	157.1	146.2	139.4
guaranina		68.0	71.4
guayacán	70.8	28.8	115.3
guayaibi	105.0	103.7	150.2
ibira pita			94.4
itin	121.9	120.4	
lapacho			35.6
meloncillo		5.5	
mistol	32.5	81.1	72.4
molle	102.3		60.9
naranjillo		23.9	
palo cruz		24.0	
palo tinta		5.5	
quebracho blanco	115.3	98.7	97.7
quebracho colorado chaqueño	135.4	31.3	98.6
quebracho colorado santiagueño	51.5	72.0	51.0
sacha limón		5.9	
sacha poroto		11.7	
sacha sandía		11.8	
saucillo	64.4	28.5	67.8
sombra de toro	43.3		
tala colorada	10.5		

Fuente: elaborado por los autores.

Teniendo en cuenta los valores de la *Tabla 2*, el índice de valor de importancia de las especies que participan en las tres situaciones, claramente garabato en el estrato arbustivo es el que mayor importancia fitosociológica presenta, en este sentido es la especie de temperamento

robusto que condiciona la dinámica de las demás en el estrato inferior, mientras que guayaibí de temperamento delicado (umbrófila) es seguido por el grupo de los tres quebrachos, todos de temperamento robusto o heliófilas y presentan los mayores valores siendo entre ambos grupos los

responsables de la dinámica de desarrollo en el estrato superior. En el estrato medio arbóreo se destaca la presencia de mistol y guayacán para los tres bosques variando su proporción dependiendo del bosque. Estos

resultados son similares a los encontrados tanto por Michela y Juárez (2016) para un bosque del Chaco semiárido como por Loto *et al.* (2018) para bosques de palo santo también en el Chaco semiárido.

Tabla 3. Valor de Cobertura de las especies para cada tipo de bosque

Especies	Tipo de bosque		
	Cabeza de Buey	Concepción del Bermejo	Villa Ángela
algarrobo			0.4
duraznillo		7.6	
francisco álvarez		11.2	
garabato	28.5	23.1	19.7
guaranina		5.0	2.4
guayacán	5.4	1.2	7.6
guayaibi	7.5	9.7	25.1
ibira pita			8.3
itin	10.9	12.8	
lapacho			1.1
meloncillo		0.1	
mistol	1.3	3.7	2.8
molle	6.2		2.7
naranjillo		1.4	
palo cruz		1.5	
palo tinta		0.1	
quebracho blanco	12.6	9.9	10.0
quebracho colorado chaqueño	17.7	2.5	10.4
quebracho colorado santiagueño	5.7	7.1	3.3
sacha limón		0.3	
sacha poroto		0.6	
sacha sandía		0.6	
saucillo	2.2	1.1	6.1
sombra de toro	1.6		
tala colorada	0.2		

Fuente: elaborado por los autores.

En la *Tabla 3*, los Valores de Cobertura más elevados para las arbustivas

corresponden a garabato mientras que para las arbóreas corresponden al grupo de los

quebrachos en los tres tipos de bosque. Esto concuerda con los encontrados por Hernández y Giménez (2016) para bosques

del Chaco serrano donde también garabato se destaca por sus elevados valores de cobertura.

Distribución diamétrica y modelos

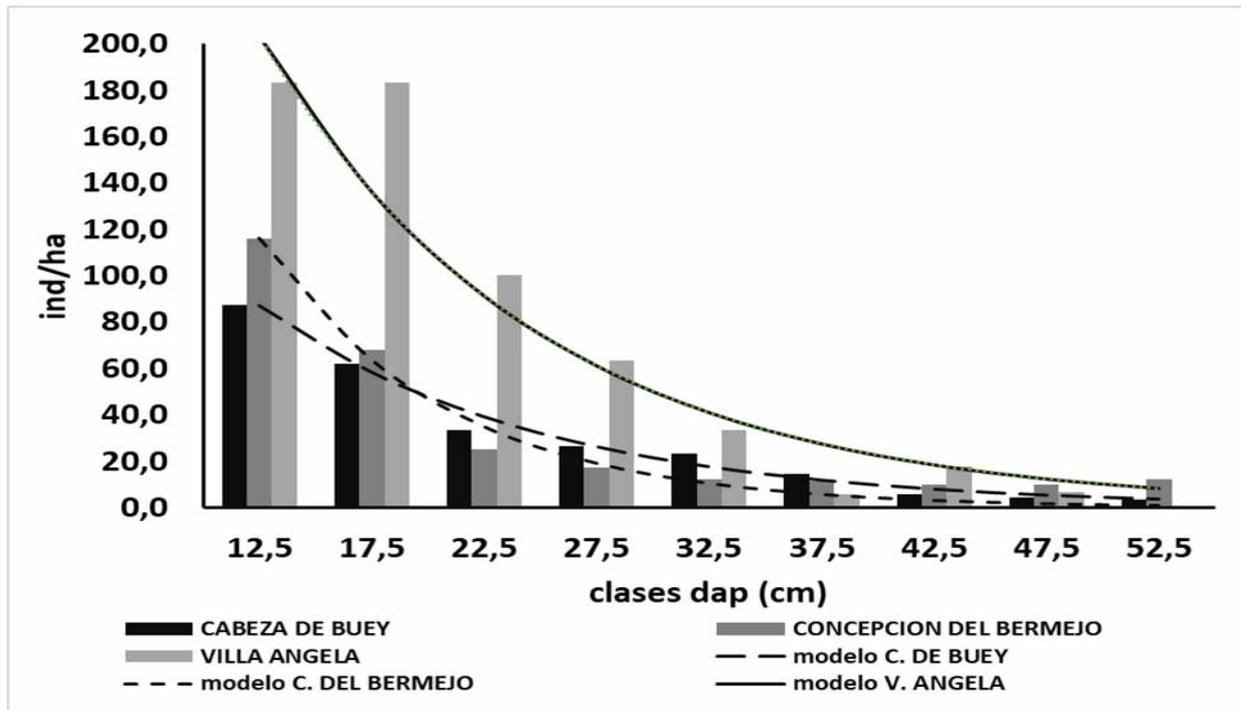


Figura. Distribuciones diamétricas de los tres tipos de bosque.
Fuente: elaborado por los autores.

Claramente se observa en la *Figura* que tanto los modelos ajustados como las frecuencias por clase diamétricas reflejan una estructura de tipo irregular para los tres tipos de bosque estudiados, pudiendo

diferenciarse en términos de densidad dos situaciones por un lado el bosque de Villa Ángela y por el otro los bosques de Concepción del Bermejo y Cabeza de Buey, ambos típicos del Chaco semiárido.

Tabla 4. Modelos ajustados y parámetros de ajuste.

Bosque	Modelo distribución diamétrica	Parámetros ajuste	
		AIC	BIC
Cabeza de Buey	$y = 236.73 * \text{EXP}(-0.08 * \text{dap})$	52.38	52.97
Concepción del Bermejo	$y = 520.33 * \text{EXP}(-0.12 * \text{dap})$	65.43	66.02
Villa Ángela	$y = 552.55 * \text{EXP}(-0.08 * \text{dap})$	84.56	85.15

Fuente: elaborado por los autores.

En términos estadísticos los modelos ajustados de la *Tabla 4*, reflejan satisfactoriamente la distribución diamétrica de los tres tipos de bosque, se destaca el mayor valor de la constante que presenta el bosque de Villa Ángela, no obstante, la

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta el índice de valor de importancia, el valor de cobertura y el temperamento de las especies se recomienda que las pautas silviculturales que se propongan para estos bosques, dada la dependencia de las especies de sombra respecto a las especies heliófilas, estén orientadas a mantener la participación de guayaibi y los grupos de los quebrachos

pendiente es igual a la del bosque de Cabeza de Buey. Indicando en este caso que el flujo de individuos en términos relativos entre las distintas clases diamétricas es igual, mientras que para el bosque de Concepción del Bermejo sería un poco más acelerado.

como representantes del estrato arbóreo y fundamentalmente a regular la participación de garabato como representante de las arbustivas que condiciona fuertemente el desarrollo de los renovales, este planteamiento será posible llevarlo a la práctica conservando las distribuciones diamétricas originales, que justamente son las que se expresan en este documento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvis, J. F. (2009). Análisis estructural de un bosque natural localizado en zona rural del municipio de Popayán. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad del Cauca. *Bioteconología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 7(1), 8 Recuperado de <https://revistas.unicauca.edu.co/inde>

[x.php/bioteconologia/article/view/710/338](https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/bioteconologia/article/view/710/338)

Finol, H. (1976). Estudio fitosociológico de las unidades 2 y 3 de la Reserva Forestal de Carapo, Estado de Barinas. *Acta Botánica Venezolana*, 11(1/4), 15-103.

- Giménez, A. M. y Hernández, P. (2008). *Biodiversidad en ambientes naturales del Chaco Argentino: Caracterización y aportes para su conservación*. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Santiago del Estero, Argentina. 130 p.
- Gómez, C. y Kees, S. (2005). Estructura y Composición Florística de un Bosque Alto Explotado. INTA. *Revista de Información sobre Investigación y Desarrollo Agropecuario*, 5(8), 29-31.
- Gómez, C., Kees, S. y Brassiolo, M. (2013). Florística y Estructura de un bosque secundario del Chaco Húmedo. En *IV Congreso Forestal Argentino y Latinoamericano*, del 23 al 27 de septiembre.
- Gómez, C., Kees, S. y Skoko, J. J. (2013). *Estructura, Sanidad y Composición Florística del bosque de la EEA Ing. Guillermo N. Juárez en la Provincia de Formosa-Argentina*. Argentina: Ediciones INTA. 27 p. Recuperado de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_inv_for_corregido_final_publicacion_forma.pdf
- Hernández, P. y Giménez, A. M. (2016). Diversidad, composición florística y estructura en el Chaco Serrano, Argentina. *Madera y bosques*, 22(3), 37-48. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/mb/v22n3/1405-0471-mb-22-03-00037.pdf>
- 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*. República Federal alemana.
- López, L., Grance, L., Maiocco, D., Eibl, B. (1996). Estructura y composición florística del bosque nativo, en el predio Guaraní. *Y vyraretá Revista Forestal País de Árboles*, 7(7), 30-37. (Impresa)
- Loto, D. E., Gasparri, I., Azcona, M., García, S. y Spagarino, C. (2018). Estructura y dinámica de bosques de Palo Santo en el Chaco Seco. *Ecología Austral*, 28(1), 064-073. DOI: 10.25260/EA.18.28.1.0.615
- Meyer, H. C. (1952). Structure, growth and drain in balanced uneven-aged forests. *Journal of Forestry*, 50(2), 85-92. DOI: 10.1093/jof/50.2.85
- Michela, J. F. y Juárez, M. (2016). Caracterización de un bosque del centro oeste de la provincia de Chaco, Argentina. *Foresta Veracruzana*, 18(1), 33-44. Recuperado de <https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-caracteristicaschacoargentino.pdf>
- Morello, J. y Adámoli, J. (1974). *La vegetación de la República Argentina. Las Grandes Unidades de Vegetación*

- y Ambiente del Chaco Argentino*. Secretaria de Estado de Agricultura y Ganadería de la nación. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Instituto de Botánica Agrícola. Segunda parte: Vegetación y Ambiente de la provincia del Chaco. Serie Fitogeográfica N° 13. 130 pp.
- Oyarzabal, M., Clavijo, J., Oakley, L., Biganzoli, F., Tognetti, P., Barberis, I., Maturo, H., Aragón, R., Campanello, P., Prado, D., Oesterheld, M. y León, R. (2018). Unidades de vegetación de la Argentina. Asociación Argentina de Ecología. *Revista Ecología Austral*, 28(1), 40–63. Recuperado de http://ojs.ecologiaaustral.com.ar/index.php/Ecologia_Austral/article/view/399/292
- Torrella, S., Oakley, L., Ginzburg, R., Adámoli, J. y Galetto, L. (2011). Estructura, composición y estado de conservación de la comunidad de plantas leñosas del bosque de tres quebrachos en el Chaco subhúmedo central. *Ecología Austral*, 21(2), 179-188. Recuperado de <https://drive.google.com/file/d/0B4DdYjAaJQ4xemdYTHdNSk82aU0/view>
- Zurita, J. J., López, A. E., Brest, E. F., Rojas, J. M., Gotilla, Y. S. y Bianconi, A. E. (2010). *Zonificación RIAN Chaco y Formosa*. Red de Información Agroclimática Nacional. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Recuperado de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-zonificacin_rian_chaco_y_formosa_2010.pdf

Avances journal assumes the Creative Commons 4.0 international license