Lilloa 40 (2): 249–263, 2001

Estructura y regeneración del bosque chaqueño semiárido de la Estación Biológica «Los Colorados», Salta – Argentina

R. Omar Varela

Instituto de Ecología, Fundación Miguel Lillo, Miguel Lillo 251, Tucumán (4.000) - Argentina.
E-mail: varelao@uolsinectis.com.ar

Abstract. Varela, R.O. Structure and regeneration of a Chaco semi-arid forest in «Los Colorados» Biological Station, Salta - Argentina.

The structure and natural regeneration of a Chaco semi-arid forest was analyzed in detail in a 0.5 ha plot at The Colorados Biological Station (24°40'S, 63°18'O), Province of Salta, Argentina. All the plants with DBH ≥ 5 cm were identified, and their diameter and canopy height were measured. A total of 729 individuals (basal areal = 9,83 m²) belonging to 20 species, 14 genera and 11 families were recorded. Free-climbing lianes were absent. Physiognomically the Colorado forest is a lowland subtropical dry forest. *Schinopsis quebracho-colorado* and *Aspidosperma quebracho-blanco* were the emergent tree species, and rarely exceed 16,5 m in heigh. The forest is dominated by five species: *Acacia praecox*, *A. furcatispina*, *Capparis retusa*, *Ziziphus mistol* y *Aspidosperma quebracho-blanco*, which account for the 64% of importance value (IVI). The Fabaceae and Capparaceae were the most species-rich families and they account for the 59% of the total family importance values (FIV). The 91% of the individuals measured < 20 cm DBH and have less of seven meters of height. The diversity of species of the Colorado forest (16 species/0.05 ha, plants DBH ≥ 2,5 cm) was comparable to that from other well-preserved Argentinean Chaco forests, but very low compared to other dry tropical forests. Excluding *A. quebracho-blanco*, the remaining tree species were poorly represented through the different diameter category, and their regeneration were scarce or nule. The 68% of the young plants belonged to *A. praecox*. Succession trends and possibilities of forest management are discussed.

Key words: Dry forests, Chaco, woody plants, structure, diversity, regeneration, Salta, Argentina.

Resumen. Varela, R.O. Estructura y regeneración del bosque chaqueño de la Estación Biológica «Los Colorados», Salta - Argentina.

Se analiza la estructura y regeneración natural de leñosas del bosque chaqueño semiárido de la Estación Biológica Los Colorados (24°40'S, 63°18'O), Provincia de Salta, Argentina. Se identificaron y midieron (perímetro y altura) todas las plantas leñosas con DAP ≥ 5 cm en una parcela de 0,5 ha. Se registraron 729 individuos de árboles y arbustos (área basal= 9,83 m²) correspondientes a 20 especies, 14 géneros y 11 familias. Las lianas estuvieron ausentes. Fisonómicamente el bosque corresponde a la categoría de bosque seco subtropical de llanura, con una altura máxima del dosel de 16,5 m. *Schinopsis quebracho-colorado* (Anacardiaceae) y *Aspidosperma quebracho-blanco* (Apocynaceae) son los árboles emergentes. El bosque está dominado por cinco especies: *Acacia praecox*, *A. furcatispina*, *Capparis retusa*, *Ziziphus mistol* y *Aspidosperma quebracho-blanco*, las cuales reunen el 69% del valor de importancia por especie (IVI). El 91% de los individuos presentan DAP inferiores a los 20 cm de y miden menos de 7 m de altura. Las Fabáceas y Caparáceas fueron las familias más ricas en especies y sumaron el 59% del valor de importancia total por familia (VIF). La riqueza de especies de Los Colorados (16 especies en 500 m², plantas ≥ 2,5 cm DAP.) es equivalente a la de bosques chaqueños no intervenidos, pero muy baja con relación a bosques secos de latitudes tropicales. Con excepción de *A. quebracho-blanco*, los árboles se encuentran pobremente representados en las diferentes clases diamétricas, siendo su regeneración escasa o nula. El 68% de los renuevos del bosque corresponden a *A. praecox*. Se discuten tendencias sucesionales y posibilidades de aprovechamiento silvicultural.

Palabras clave: Bosques secos, Chaco, plantas leñosas, estructura, diversidad, regeneración, Salta, Argentina.

Recibido: 17 / 03 / 99 – Aceptado: 18 / 08 / 99

Introducción

La Región del Chaco o Gran Chaco (15°-35°S) es la segunda gran unidad fitogeográfica de Sudamérica en superficie, precedida sólo por Amazonia. Es una vasta planicie aluvial que cubre cerca de 10^6 Km^2, extendiéndose por Bolivia, Paraguay, Brasil y Argentina (Adamoli *et. al.*, 1990).

El paisaje original del Chaco fue un mosaico de unidades de vegetación («parque» *sensu* Ragonese y Castiglione, 1970) compuesto por bosques xerofíticos (caracterizados por los «quebrachos», gen. *Schinopsis* y *Aspidosperma*), bosques en galerías y sabanas generadas por el fuego y condiciones edáficas (Adámoli *et. al.*, 1972). La mayor parte de la superficie del Chaco se encuentra cubierta por bosques, que difieren en diversidad, altura y complejidad estructural, según un gradiente creciente de precipitación oeste-este (Sarmiento, 1972).

Con el arribo de los colonos españoles a Argentina en 1888 los bosques chaqueños semiáridos (550 mm de precipitación anual) sufrieron una profunda transformación en su estructura y composición florística por efecto del sobrepastoreo y la extracción de madera (Morelo y Saravia Toledo, 1959). A esto se suma el efecto localizado de los asentamientos humanos o «puestos» (ampliamente difundidos en el Chaco) los cuales han generado focos de degradación en el paisaje (Morelo y Saravia Toledo, 1959; Adámoli *et. al.*, 1972). Sin embargo, más severo aun es el creciente avance de los cultivos y pasturas, lo cual ha retraído considerablemente el área original de los bosques. En este contexto, los bosques chaqueños semiáridos pueden ser considerados entre los más vulnerables de los ecosistemas neotropicales.

Junto a este crítico panorama de degradación del Chaco, se encuentra el desconocimiento de aspectos concernientes al funcionamiento de los bosques, que son prioritarios para elaborar acciones de restauración. En este sentido los estudios estructurales y de regeneración constituyen la principal herramienta para los ecólogos y silvicultores, ya que permiten hacer inferencias sobre el origen del bosque, perturbaciones pasadas, posibilidades de aprovechamiento y tendencias de sucesión (Lamprecht, 1990).

Varios estudios han proporcionado descripciones detalladas sobre aspectos florísticos, de distribución, históricos y funcionales del Chaco semiárido (Morelo y Saravia Toledo, 1959, Adámoli *et. al.*,1972, Prado, 1991 y referencias allí citadas). Sin embargo, sólo un trabajo reciente (López de Casenave *et. al.*, 1995) ofrece información cuantitativa sobre la estructura del bosque chaqueño, utilizando metodologías estandarizadas.

El propósito de este estudio es analizar la estructura y regeneración natural del bosque que caracteriza al sector central de la Estación Biológica «Los Colorados», en la provincia de Salta, noroeste de Argentina. Se discuten tendencias sucesionales y posibilidades de aprovechamiento silvicultural.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó entre junio y diciembre de 1995 en la Estación Biológica Los Colorados (24°38'S, 63°48'O, 290 msnm) localizada en sector este de la provincia de Salta (Argentina), a 110 km de la ciudad de Joaquín V. González (Fig. 1). La estación Los Colorados (LC) presenta una superficie de 10.000 ha cubierta por bosques, y pertenece a la Fundación para el Desarrollo del Chaco (FUDECHA), Salta, Argentina. El área de estudio corresponde a la Subregión Ecológica IV: «Antiguos cauces del Río

Juramento». El relieve es una planicie rellenada por sedimentos de origen fluvial atravesada por paleocauces que actualmente no acumulan agua y se encuentran invadidos por vegetación (Adámoli *et. al.*, 1972).

El clima es semiárido mesotermal según la clasificación de Thornthwaite. Las medias anuales de precipitación oscilan entre 500-550 mm y las de temperatura entre 21-22°C (Galmarini y Raffo del Campo, 1964). Las precipitaciones son marcadamente estacionales concentrándose en verano (56%), en menor medida en otoño (26%) y primavera (16%), mientras que son prácticamente nulas en invierno (2%). El déficit hídrico comienza en la segunda mitad de marzo y se extiende hasta mediados de octubre (Adámoli *et. al.*, 1972).

La vegetación característica es el bosque xerófilo o bosque chaqueño occidental (Cabrera, 1994). Los Colorados configura una «isla» en el paisaje de tierras fiscales, estas últimas caracterizadas por la escasez e incluso carencia de cobertura herbácea y por numerosas sendas de animales que conducen a los puestos.

El bosque de Los Colorados tuvo una extracción selectiva de madera de «quebracho colorado» (*Schinopsis quebracho-colorado*) y «quebracho blanco (*Apidosperma quebracho-blanco*) durante un período de casi 8 años, y la zona de los bordes estuvo sujeta a la influencia del ganado doméstico (vacas, cabras, ovejas, caballos) de los pobladores limítrofes.

Desde hace 20 años, el bosque ha permanecido en creciente proceso de recuperación, sin explotación forestal ni in-

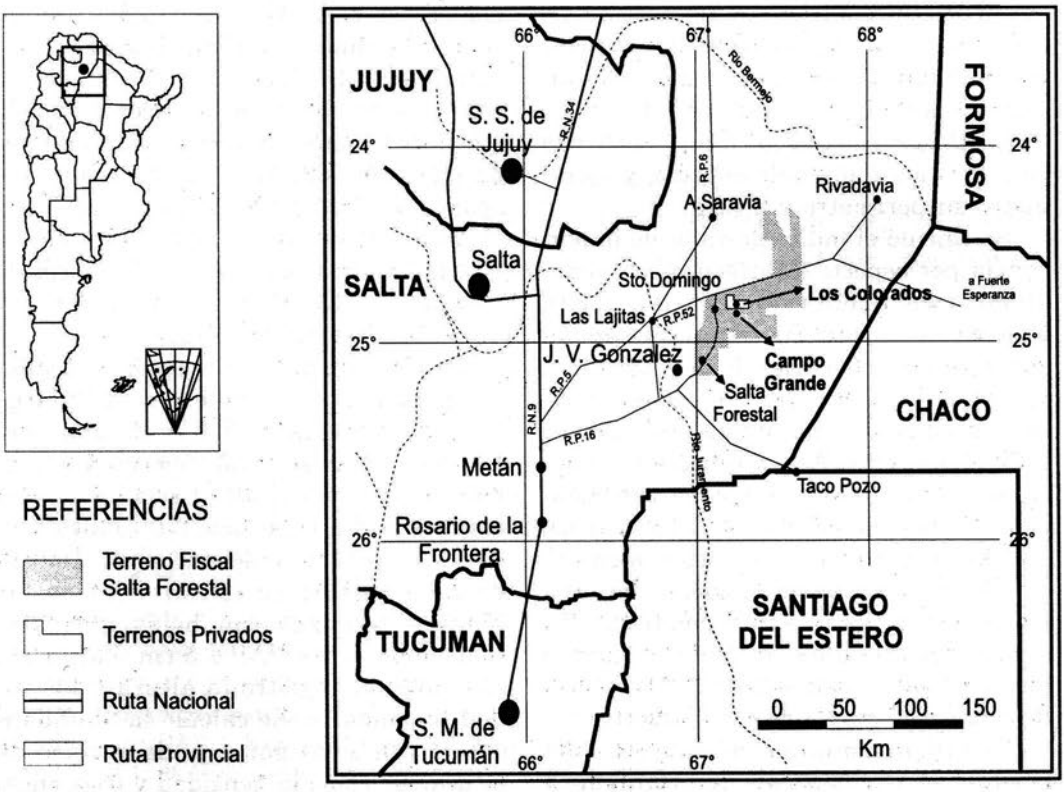

Figura 1. Ubicación de los Colorados. Se indica las localidades y vías de acceso principales.

fluencia del ganado doméstico (Saravia Toledo, comunicación personal). Esta situación ha favorecido el desarrollo de una estratificación vertical y cobertura solo comparable a la de bosques de áreas protegidas.

Colección de datos y análisis

El muestreo tuvo lugar en el sector central de Los Colorados, que incluye la extensión de bosques en mejor estado de recuperación del área de estudio.

Para analizar la estructura horizontal se aplicó un diseño de muestreo sistemático por parcelas contiguas (Matteucci y Colma, 1982). Se delimitó una parcela rectangular de 100 x 50 m de superficie (0,5 ha). En el interior se marcaron 50 subparcelas de 10 x 10 m, en cada una de las cuales se censaron todos los individuos vivos con troncos de diámetro ≥ a los 5 cm a la altura del pecho (DAP, tomado a 1,30 m). Cada individuo se identificó a nivel de especie, y se registró su perímetro y altura.

Se calculó el índice de valor de importancia por especie (Mattecucci y Colma, 1982) y por familia (Mori *et. al.*, 1983). El área basal total fue obtenida como la suma de las superficies de sección transversal de los troncos de todos los individuos para cada especie y familia. En los individuos con tallos ramificados, se obtuvo el área basal para cada ramificación. El cálculo del área basal se realizó en base al perímetro y se expresa en m^2.

Los individuos fueron agrupados dentro de categorías o clases diamétricas. En el caso de individuos con tallos ramificados estos fueron asignados a cada cateoría de acuerdo al mayor de sus diámetros.

El tamaño mínimo de muestra del bosque en estudio fue determinado a partir del cambio de pendiente de la curva de incremento acumulado de especies en función del área (Lamprecht, 1990).

La altura máxima de copa de cada individuo fue medida utilizando como referencia una varilla metálica graduada de 9 m de longitud. Las alturas fueron agrupadas dentro de intervalos (1-4; 4,1-7; 7,1-10; 10,1-17 m) con el propósito de determinar diferencias de concentración de individuos. La estratificación vertical de la parcela de estudio se representa mediante un diagrama de perfil. Para su construcción se han tenido en cuenta las alturas que más se repiten (moda) de los individuos adultos.

Para cuantificar la riqueza y diversidad específica se trazaron 5 transectas de 2 x 50 m (distanciadas 1 km entre sí), siguiendo la metodología estandarizada propuesta por Gentry (1995). Se censaron todos los individuos con DAP ≥ 2,5 cm. Para cada transecta se tuvo en cuenta la abundancia, diversidad y equitatividad. La diversidad florística fue calculada mediante los índices de diversidad de Shannon-Wienner estandarizado (H) y de Simpson (1-D), según las ecuaciones $H= -\sum (Ni/N) \log_{(10)} Ni/N$, $e= H/ \log_{(10)} S$ y $1-D= 1-\sum (Ni/N)^2$, donde: Ni= individuos por especie; N= total de individuos; S= total de especies, e= equitatividad (Krebs, 1989).

Para medir la regeneración se delimitaron 10 puntos de muestreo a lo largo de una transecta de 300 m de longitud. En cada punto se establecieron 4 parcelas (2 x 5 m) orientadas hacia los puntos cardinales. La superficie total muestreada fue de 400 m^2 (=40 parcelas). Dentro de cada parcela se censaron todas las plantas juveniles con hojas normales (nomófilos) y con DAP ≤ 5 cm. Para cada individuo se registro la altura e identidad taxonómica. Se calculó la abundancia de renuevos por especie y clase de altura, así como la densidad y frecuencia total, absoluta y relativa.

La nomenclatura botánica sigue a Zuloaga & Morrone (1999).

Resultados

Se registraron 729 individuos (área basal = 9,84 m²) pertenecientes a 20 especies, 14 géneros y 11 familias en 5.000 m² de superficie (Tabla 1). El incremento acumulado de especies en función del área (Fig. 2) se estabilizó con una superficie de 2.400 m² (=24 parcelas de 10 x 10 m) donde estuvieron representadas el 90% de las especies leñosas (DAP ≥ 5 cm) censadas. Esta superficie puede considerarse como el tamaño mínimo de muestra representativa de la diversidad del bosque en estudio.

Especies leñosas	Nombre común	Densidad (indiv./ha)		Frecuencia		Dominancia (m²/ha)		I.V.I	Altura (m)
		Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.		
Árboles del dosel (12-17 m)									
Aspidosperma quebracho-blanco (Apocynaceae)	quebracho blanco	94	6,46	56	8,14	2,98	15,19	9,93	7,1 ± 3,9
Schinopsis quebracho-colorado (Anacardiaceae)	quebracho colorado	30	2,06	26	3,78	1,39	7,05	4,30	9,3 ± 3,4
Árboles de tamaño medio (8-11 m)									
Ziziphus mistol (Rhamnaceae)	mistol	130	8,94	68	9,88	4,75	24,17	14,33	6,7 ± 1,6
Prosopis nigra (Fabaceae)	algarrobo negro	24	1,65	22	3,20	1,58	8,05	4,30	8,2 ± 2,7
Prosopis elata (Fabaceae)	quiscataco	46	3,16	28	4,07	0,19	0,98	2,74	5,0 ± 1,0
Cercidium praecox (Fabaceae)	brea	6	0,41	6	0,87	0,11	0,56	0,62	8,5 ± 1,0
Tabebuia nodosa (Bignoniaceae)	palo cruz	2	0,14	2	0,29	0,01	0,07	0,16	5,8 *
Arbustos (1,3-7 m)									
Acacia praecox (Fabaceae)	garabato	408	28,06	98	14,24	3,50	17,79	20,03	4,5 ± 0,9
Capparis retusa (Capparaceae)	sacha poroto	198	13,62	78	11,34	1,01	5,14	10,03	3,4 ± 0,8
Acacia furcatispina (Fabaceae)	teatín	178	12,24	64	9,30	1,20	6,08	9,21	3,6 ± 0,9
Castela coccinea (Simaroubaceae)	meloncillo	82	5,64	50	7,27	0,61	3,11	5,34	2,9 ± 0,7
Capparis salicifolia (Capparaceae)	sacha sandía	52	3,58	40	5,81	1,10	5,59	4,99	2,5 ± 0,5
Celtis pallida (Celtidaceae)	talilla	72	4,95	44	6,40	0,31	1,60	4,32	3,8 ± 0,7
Maytenus spinosa (Celastraceae)	paloma yuyo	52	3,58	46	6,69	0,25	1,26	3,84	3,2 ± 0,7
Capparis atamisquea (Capparaceae)	atamisqui	34	2,34	28	4,07	0,31	1,60	2,67	2,7 ± 0,7
Capparis speciosa (Capparaceae)	sacha limón	30	2,06	20	2,91	0,13	0,65	1,87	3,0 ± 0,8
Ximenia americana (Olacaceae)	pata	12	0,83	10	1,45	0,07	0,38	0,89	3,3 ± 0,7
Mimoziganthus carinatus (Fabaceae)	iscayante	4	0,28	2	0,29	0,12	0,60	0,39	6,0 ± 0,8
Prosopis torquata (Fabaceae)	quenti	2	0,14	2	0,29	0,04	0,21	0,21	5,0 *
Bougainvillea campanulata (Nyctaginaceae)	palo amarillo	2	0,14	1	0,14	0,01	0,03	0,10	2,5 *

Tabla 1. Parámetros estructurales del bosque maduro de Los Colorados. Se consideran los individuos con DAP ≤ 5 cm. Los valores fueron extrapolados a una hectarea. Para cada especie se expone la altura máxima de copa (promedio ± desviación estándar). La frecuencia indica el número de apariciones de una especie en 100 subparcelas (10 x 10 m). (*) altura de un único individuo.

El bosque de Los Colorados se encuentra dominado por 5 especies (Tabla 1). El 54% de los individuos corresponden a tres especies de arbustos (*Acacia praecox*, *A. furcatispina* y *Capparis retusa*) y el 15% a dos especies de árboles (*Ziziphus mistol* y *Aspidosperma quebracho-blanco*). Ninguna de las enredaderas leñosas registradas en las parcelas (*Clematis sp,* Fam. *Ranunculaceae*; *Arrabidaea sp,* Fam. *Bignoniaceae)* presentaba diámetros ≥ 5 cm.

Acacia praecox fue la especie de mayor densidad (408 indiv./ha) y frecuencia (98/100 subparcelas) mientras que *Ziziphus mistol* la de mayor área basal (4,75 m^2). Las cinco especies de mayor valor de importancia ecológica (*Acacia praecox*, *Ziziphus mistol*, *Capparis retusa*, *Aspidosperma quebracho-blanco* y *Acacia furcatispina*) contribuyeron con el 64% del valor de importancia total (Tabla 1).

La distribución de frecuencias de diámetros responde a una típica curva asimétrica con forma de J invertida. El 72,3% de los individuos (n = 1.054) registra diámetros inferiores a los 10 cm (Tabla 2), de los cuales el 67% corresponde a especies de arbustos (Tabla 1). Los árboles de madera valiosa (*S. quebracho-colorado*, *A. quebracho-blanco*, *Prosopis nigra* y *P. elata*) con diámetros aprovechables (≥ 30 cm), representan el 3% de los individuos censados y están discontinuamente representados en las diferentes clases diamétricas (Tabla 2). Los mayores diámetros fueron registrados en ejemplares de *S. quebracho-colorado* (47,4 cm) y *A. quebracho-blanco* (46,2 cm).

En el nivel de familia, las Fabáceas (7 sp) y Caparáceas (4 sp) aportaron el mayor porcentaje de especies (55%) e individuos (67%). El mayor valor de importancia correspondió a la primera familia (Fig. 3). Las 9 familias restantes estuvieron representadas por una sola especie. Las Fabáceas, Ramnáceas y Apocináceas fueron las de mayor área basal, en orden decreciente de importancia.

Se registró un promedio de 11, 2 ± 1,3 especies (rango = 10-13) por transecta (Tabla 3) y un total de 16 especies en las 5 transectas (= 0,05 ha).

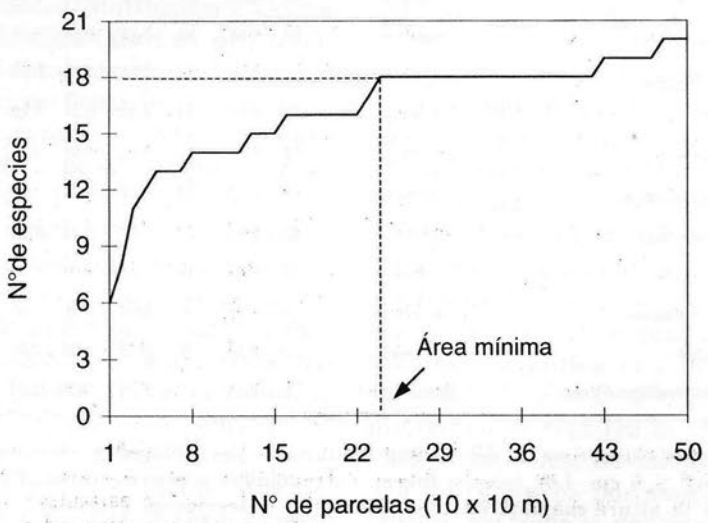

Figura 2. Curva especie-área para leñosas (DAP ≥ 5 cm) presentes en 0,5 ha.

Especies	Clases diamétricas (cm)					
	5-10	10,1-20	20,1-30	30,1-40	40,1-50	Total
Aspidosperma quebracho-blanco	50	18	8	14	4	94
Schinopsis quebracho-colorado	8	10	6	0	6	30
Ziziphus mistol	20	56	44	8	2	130
Prosopis nigra	0	6	8	8	2	24
Prosopis elata	4	32	10	0	0	46
Cercidium praecox	0	6	0	0	0	6
Tabebuia nodosa	2	0	0	0	0	2
Acacia praecox	338	68	2	0	0	408
Capparis retusa	194	4	0	0	0	198
Acacia furcatispina	140	36	2	0	0	178
Castela coccinea	60	20	2	0	0	82
Celtis pallida	72	0	0	0	0	72
Capparis salicifolia	52	0	0	0	0	52
Maytenus spinosa	48	4	0	0	0	52
Capparis atamisquea	26	8	0	0	0	34
Capparis speciosa	26	4	0	0	0	30
Ximenia americana	10	2	0	0	0	12
Mimoziganthus carinatus	2	2	0	0	0	4
Prosopis torquata	0	2	0	0	0	2
Bougainvillea campanulata	2	0	0	0	0	2
Total	1054	278	82	30	14	1458
%	72	19	6	2	1	100

Tabla 2. Frecuencia de individuos por clase diametrica para las especies leñosas (DAP ≥ 5 cm) registradas en el bosque maduro de la Estación Biológica «Los colorados», Salta. Los valores fueron extrapolados a una hectarea.

El 58% de los individuos registró alturas entre 1,3 y 4 m; el 33% entre 4,1 y 7 m; el 5% entre 7,1 y 10 m; el 3% entre 10,1 y 13 m y sólo el 1% sobrepasó los 12 m (Fig. 4). Al considerar la distribución de alturas por especie (Fig. 5) se observa que entre el 75 al 100% de los individuos de especies arbustivas (ver tabla 1) miden menos de 4 m y sólo algunos individuos alcanzan alturas de hasta 7 m (ej. *A. praecox*, *A. furcatispina*, *Ximenia americana*, *Celtis pallida* y *Mimoziganthus carinatus*). Los «quebrachos» (*A. quebracho blanco* y *S. quebracho colorado*) son los únicos árboles que sobrepasan los 12 m y llegan alcanzar los 17 m de altura. Las restantes especies de árboles raramente sobrepasan los 10 m.

La representatividad de las familias con la altura del bosque se encuentra expresada en la Fig. 6. Las Fabáceas y Caparáceas son codominantes en los 4 primeros metros. En los tres metros siguientes la primera familia es la más importante. Entre los 7 y 10 m codominan las Rhamnáceas y Fabáceas, mientras que a mayores alturas sólo se encuentran representadas las familias Apocinácea y Anacardiácea.

El 86% de los renuevos censados en Los Colorados (Tabla 4) registran alturas entre los 5 y 30 cm y menos del 1% por encima de los 4 m. Tal como ocurre con los individuos adultos de *A. praecox*, sus renuevos son los más abundantes y los de mayor frecuencia del bosque, re-

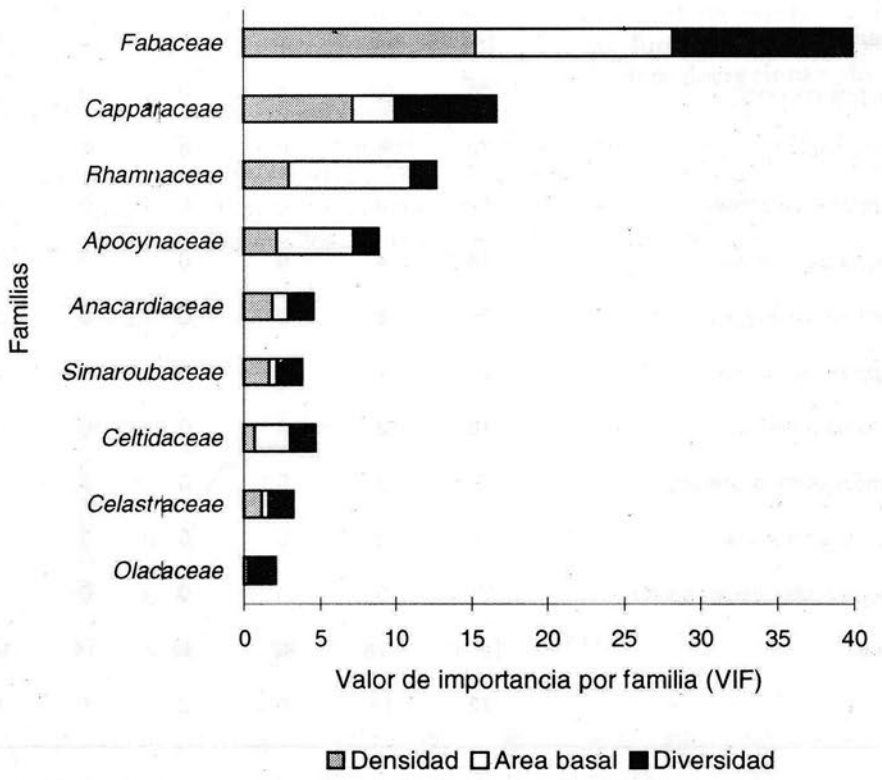

Figura 3. Valor de importancia de las familias de leñosas. Se han excluido a las familias Nyctaginaceae y Binoniaceae, representadas por un sólo individuo.

presentando el 68% del total. La mayoría de los árboles (*S. quebracho*-colorado, *Z. mistol C. praecox*, *P. elata*, *P. nigra*,) y algunos arbustos abundantes (ej. *A. furcatispina*) presentaron escasos renovales o carecían de estos (Tabla 4). En Los Colorados los renovales de *S. quebracho colorado* son particularmente abundantes en claros de suelo desnudo (ej: picadas y bordes de caminos) cercanos a los árboles semilleros. Estas condiciones estuvieron pobremente representadas en la parcela de estudio.

Discusión

La riqueza de especies del bosque de Los Colorados (16 sp, d.a.p. ≥ 2,5 en 500 m^2) se ubica entre los valores más bajos registrados para bosques secos tropicales (Gentry, 1995) pero resulta equivalente a la de otros bosques chaqueños con similar precipitación. En el Chaco boreal de Paraguay Gentry (1995) registró 21 especies de leñosas en 600 m^2 para los bosques de Fortín Teniente Acosta (18° 20'S 59° 30'W), mientras que en la Reserva Natural Copo (Provincia de Santiago del Estero, Argentina) la riqueza de leñosas fue de 16 especies en 500 m^2 (Varela, datos no publicados).

La marcada abundancia de *A. furcatispina* (leñosas colonizadora de áreas disturbadas) constituye un buen indicador de perturbaciones ocurridas en el pasado. Los clareos producidos por la extracción de madera debieron generar condiciones de luminosidad favorables para la colonización de esta especie. En las condiciones actuales, la población de *A. furcatispina* se encuentra en clara declinación, como se deduce de los individuos seniles-decrépitos y la casi nula capacidad de regeneración en el interior del bosque, lo cual es característico de las especies pioneras o dependientes de luz (Rollet, 1980). La tendencia sucesio-

	N° de parcelas				
Variables	I	II	III	IV	V
Abundancia	33	23	34	33	20
Riqueza	11	10	12	13	10
Divers. Simpson (1-D)	0,90	0,91	0,88	0,91	0,92
Divers. maxima (1-D)	0,938	0,94	0,94	0,949	0,95
Equitatividad (1-D)	0,96	0,966	0,93	0,962	0,97
Divers. Shannon-Wiener (H)	3,19	3,08	3,18	3,42	3,15
Divers. maxima (H)	3,46	3,32	3,59	3,70	3,32
Equitatividad (H)	0,92	0,93	0,89	0,93	0,95

Tabla 3. Abundancia, riqueza y diversidad en parcelas de 2 x 50 m. Se consideran los individuos con un DAP ≥ 2,5 cm.

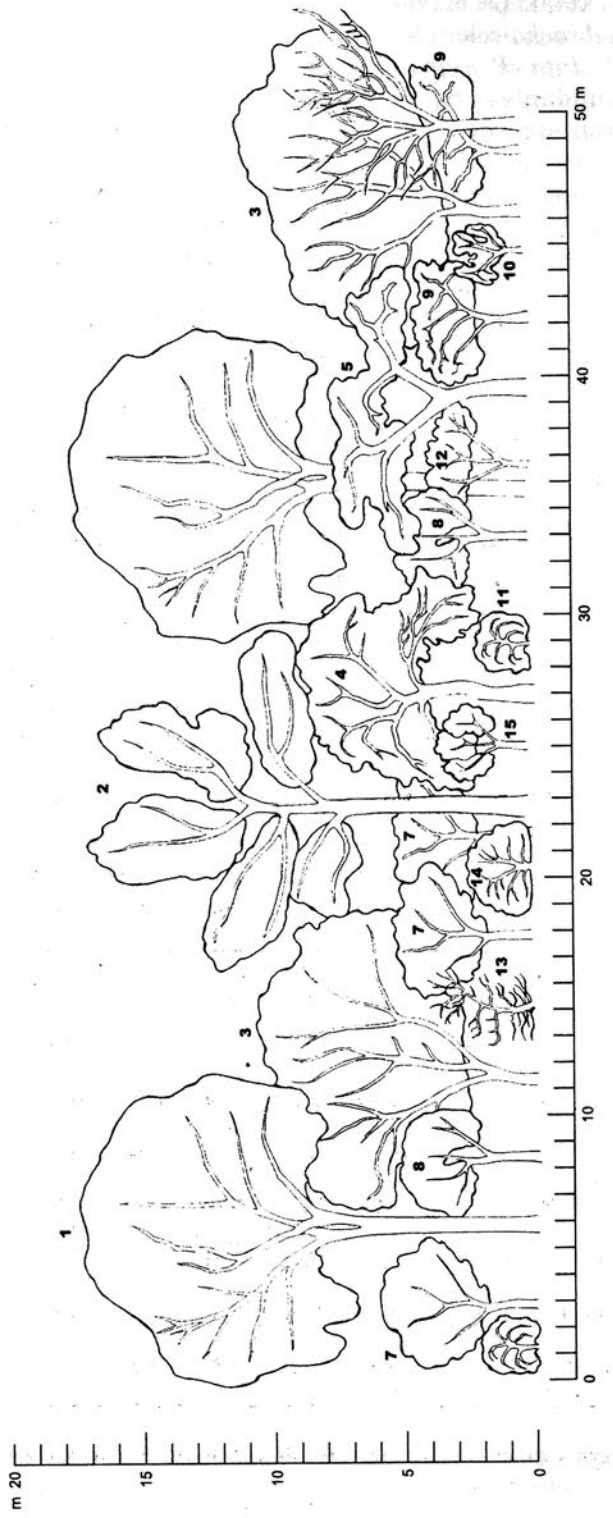

Figura. 4. Diagrama de perfil del bosque de Los Colorados.
Referencias. 1) *Aspidosperma quebracho-blanco;* 2) *Schinopsis quebracho-colorado;* 3) *Ziziphus mistol;* 4) *Prosopis nigra;* 5) *Prosopis elata;* 6) *Cercidium praecox;* 7) *Acacia praecox;* 8) *Capparis retusa;* 9) *Acacia furcatispina;* 10) *Castela coccinea;* 11) *Capparis salicifolia;* 12) *Celtis pallida;* 13) *Maytenus spinosa;* 14) *Capparis atamisquea;* 15) *Capparis speciosa*

nal sugiere que *A. furcatispina* muy probablemente será reemplazada por *A. praecox*, la cual muestra una excelente regeneración y mayor capacidad para prosperar bajo condiciones umbrías del bosque. El predominio de esta especie sobre las restantes leñosas (tanto en abundancia de renovales como de individuos adultos), ha sido observado también en el bosque no intervenido de la Reserva Provincial Copo (Varela, datos no publicados), por lo que se infiere que el bosque de Los Colorados se encuentra en una proceso final de recuperación.

A diferencia de lo que se ha sugerido para *A. furcatispina*, el bajo número de renovales de *S. quebracho-colorado* no implica que su población se encuentre en retroceso. Esta especie muestra un típico comportamiento de una pionera longeva o de larga vida. De acuerdo con la hipótesis de desarrollo específico propuesta por Lamprecht (1990) las especies longevas, una vez instaladas, persisten en el bosque como dominantes por largo tiempo (decenios o siglos) y mueren por envejecimiento, de modo que sólo un número ínfimo de individuos desaparece en forma simultánea, por lo que sólo es necesario un número reducido de renovales para mantener la población de árboles adultos (Lamprecht,

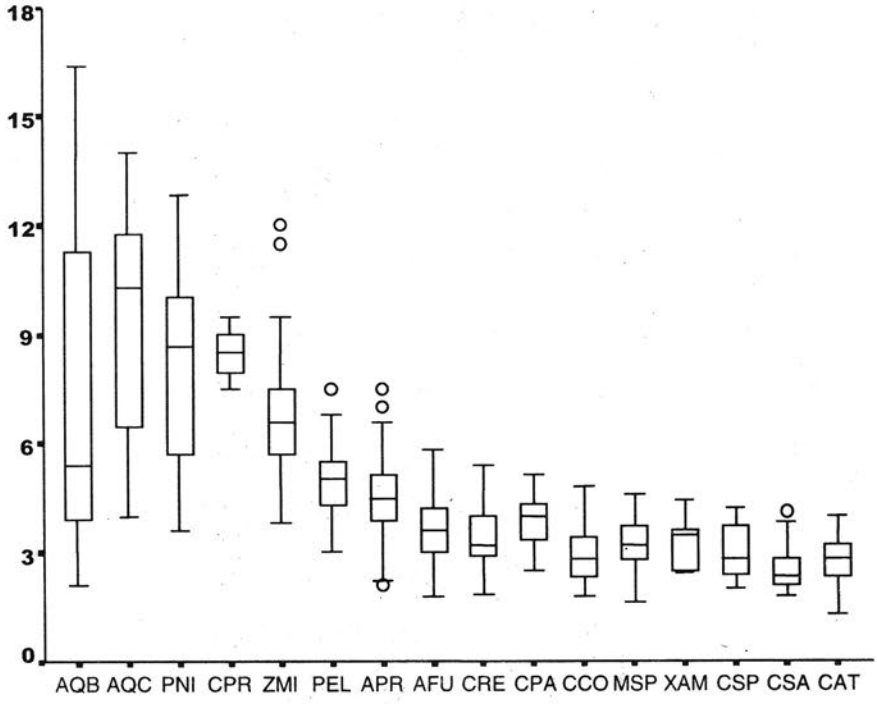

Figura 5. Distribución de alturas de copa por especie. Los lados superior e inferior de la caja representan los cuartiles, la línea horizontal, la mediana y los extremos de las líneas verticales los rangos. Los valores extremos (outliers) están representados por círculos. Se han excluido a las especies con un único individuo.
Referencias. AQB: *Aspidosperma quebracho-blanco*; AQC: *Schinopsis quebracho-colorado*; PNI: *Prosopis nigra*; CPR: *Cercidium praecox*; ZMI: *Ziziphus mistol*; PEL: *Prosopis elata*; APR: *Acacia praecox*; AFU: *Acacia furatispina;* CRE: *Capparis retusa;* CPA: *Celtis pallida;* CCO: *Castela coccinea;* MSP: *Maytenus spinosa;* XAM: *Ximena americana;* CSP: *Capparis speciosa;* CSA: *Capparis salicifolia;* CAT: *Capparis atamisquea.*

1990). En el bosque no intervenido de la Reserva de Copo, los renovales de *S. quebracho colorado* son igualmente escasos (Varela, datos no publicados). Por consiguiente, es probable que el comportamiento de regeneración de esta especie siga el patrón sugerido por Lamprecht (1990).

Las densidades de *Aspidosperma quebracho-blanco* (152,38 ind./ha), *Schinopsis quebracho-colorado* (69,84 ind./ha) y *Ziziphus mistol* (304,76 ind./ha) en el bosque no intervenido de la Reserva Provincial de Copo (López de Casenave *et. al.*,1995) fueron superiores a las del bosque de Los colorados (*A. quebracho-blanco*: 94 ind./ha; *S. quebracho-colorado*: 30 ind./ha; *Z. mistol*: 130 ind./ha). Contrariamente, la densidad de *P. nigra* en Copo (6,35 ind./ha) fue más baja a la registrada en Los Colorados (24 ind./ha).

Las diferentes densidades de *S. quebracho-colorado* y *A. quebracho-blanco* en LC y Copo pueden ser atribuidas a la explotación forestal que tuvieron ambas especies en el primer sitio. Sin embargo, las diferentes densidades de Z. *mistol* y *P. nigra* en ambos sitios no resultan claras. Estas dos últimas especies se comportan asimismo como pioneras longevas y su regeneración requiere de alta luminosidad, tal como ocurre en las sendas o

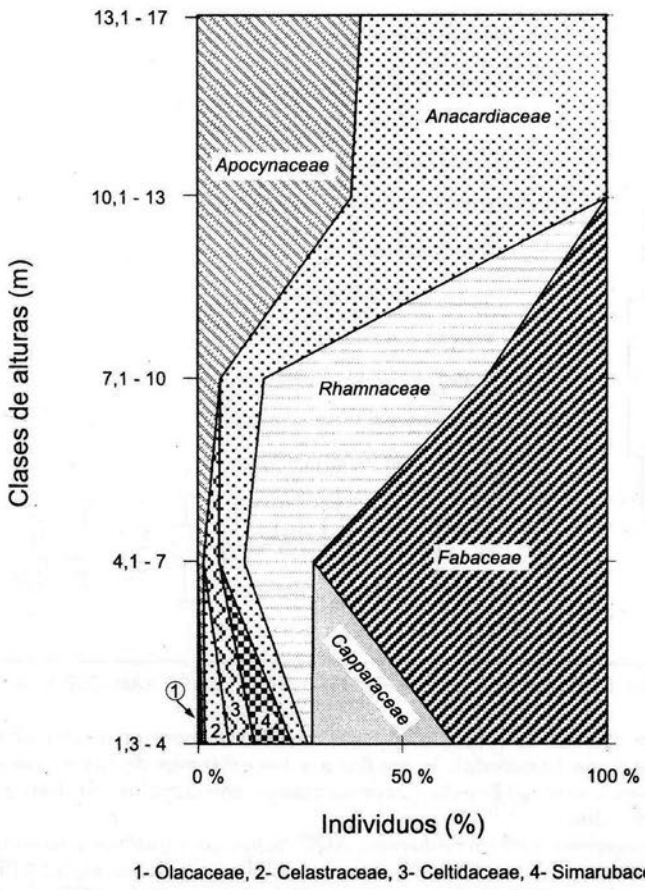

Figura 6. Abundancia de individuos por familia y clase de altura. Se han excluido a las familias Nyctaginaceae y Binoniaceae, representadas por un sólo individuo.

ESPECIE	Promedio/ parcela	Clases de alturas (m)						Densidad		Frecuencia		*Estatus de regeneración
		0-0,15	0,16-0,50	0,51-1	1,1-2	2,1-4	4,1-6	Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa	
Acacia praecox	22,5	495	338	53	8	3	2	899	68,00	37	20,00	Muy alta
Celtis pallida	4,0	115	18	5	8	10	2	158	11,95	29	15,68	Alta
Castela coccinea	1,5	39	23	2	4	1	1	70	5,30	21	11,35	Alta
Maytenus spinosa	1,3	19	26	1	3	2	0	51	3,86	14	7,57	Alta
Capparis salicifolia	0,9	11	4	2	12	4	0	33	2,50	18	9,73	Media
Capparis retusa	0,8	5	8	3	5	11	0	32	2,42	16	8,65	Media
Capparis atamisquea	0,8	4	6	8	10	3	0	31	2,34	16	8,65	Media
Aspidosperma quebracho-blanco	0,7	6	13	3	3	2	0	27	2,04	17	9,19	Media
Mimoziganthus carinatus	0,2	0	1	0	0	4	0	5	0,38	4	2,16	Escasa
Schinopsis quebracho-colorado	0,1	0	3	2	0	0	0	5	0,38	5	2,70	Escasa
Capparis speciosa	0,1	2	2	0	0	0	0	4	0,30	3	1,62	Escasa
Acacia furcatispina	0,1	0	2	1	0	0	0	3	0,23	2	1,08	Escasa
Ximenia americana	0,1	2	0	0	0	1	0	3	0,23	2	1,08	Escasa
Ziziphus mistol		0	0	0	1	0	0	1	0,08	1	0,54	Escasa
Prosopis nigra	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0,00	Nula
Prosopis elata	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0,00	Nula
Cercidium praecox	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0,00	Nula
Prosopis torquata	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0,00	Nula
Tabebuia nodosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bougainvillea campanulata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		698	444	80	54	41	5	1322	100,00	185,00	100,00	

Tabla 4. Número de renovales de leñosas por clase de altura en una muestra de 400 m² (=40 parcelas de 2 x 5 m). Se expone la densidad y frecuencia para cada especie.
*Estatus de regeneración (según nº de renuevos)
Media: 10-80; Nula: 0; Alta: 81-160; Escasa: < 10; Muy alta: > 160

bordes de bosques. Aunque las plántulas de estas dos especies pueden establecerse aun en condiciones de baja luminosidad, no prosperan bajo la cobertura de copa de los árboles, indicando nula tolerancia a la sombra (Varela, datos no publicados). Un estudio reciente llevado a cabo en los bosques del Chaco árido de Córdoba (Páez, 2.000) muestra que los juveniles de *Prosopis* sp. se hallan asociados con hábitats de mayor luminosidad, lo cual apoya las observaciones señaladas en este estudio.

El quebracho blanco es el único árbol que presenta distribución vertical continua (Fig. 4) y presenta numerosos renovales en el interior del bosque.

La pobre representación de diámetros maderables (≥ 30 cm) y la escasa regeneración de las especies comercialmente maderables (*S. quebracho-colorado*, *P. nigra*, *P. elata*, *A. quebracho-blanco*), sugieren que el bosque de Los Colorados a corto plazo no podría ser objeto de una explotación sostenible. En tales condiciones se sugiere como medida prioritaria estimular la regeneración y el crecimiento de las clases de regeneración más bajas e intermedias. Aunque esto último podría lograrse con la apertura o clareo del bosque, hacen falta estudios que permitan discernir qué condición, forma y magnitud de perturbaciones favorecen la regeneración de las especies deseadas. En este sentido es también prioritario el conocimiento del óptimo de regeneración de las especies valiosas en función de la fuente de propágulos.

Conclusiones

El bosque del sector central de Los Colorados se encuentra en un proceso avanzado de recuperación y a juzgar por su riqueza y parámetros estructurales es uno de los mejores conservados del Chaco semiárido de Argentina. Su conocimiento estructural, podría ser de gran utilidad como punto de referencia para delinear acciones silvícolas y de restauración de bosques.

Agradecimientos

El trabajo de campo hubiese sido difícil de concluir sin la colaboración de Gerardo Leynaud, Rafael Blánquez, Dolores Juri y Moisés Beleizán, a quienes agradezco profundamente. Mi gratitud también para Feliciana de Beleizán y Leonardo Gil por su hospitalidad en Campo Grande. Versiones preliminares de este manuscrito fueron revisadas y comentadas por Hugo Ayarde, Ricardo Grau y Félix Cruz. La Fundación para el Desarrollo del Chaco (FUDECHA) facilitó la Estación Biológica haciendo más placentera la estadía. Este estudio se realizó con financiamiento de una Beca (categoría Iniciación) otorgada por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de Argentina.

Bibliografía

Adámoli, J., R. Neumann, A. D. Ratier de Colina & J. Morello. 1972. El Chaco aluvional salteño. Rev. Inv. Agropec., INTA. Serie 3. Clima y Suelo, 9: 165-237.

Adámoli, J., E. Sennhauser, J. M. Acero & A. Rescia. 1990. Stress and disturbance: vegetation dynamics in the dry chaco region of Argentina. J. Biogeogr. 17: 491-500.

Cabrera, A. L. 1994. Regiones fitogeográficas Argentinas. 2da. ed. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. ACME S.A.C.I., Bs. As. 85 pp.

Galmarini, A. G. & J. M. Raffo del Campo. 1964. Rasgos fundamentales que caracterizan al clima de la región chaqueña. Bs.As. CONADE. 178 pp.

Gentry, A. H. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. En: Bullock, S. H., H. A. Money & E. Medina (eds.), Seasonally dry tropical forests. pp. 146-194. Cambridge University Press. Cambrindge, U.K.

Krebs, C. J. 1989. Ecological Methodology. Harper & Row, Publishers, New York, U.S.A. 654 pp.

Lamprecht, 1990. Silvicultura de los trópicos. Alemania, GTZ. 335 pp.

Lopez de Casenave, J., J. P. Pelotto & J. Protomastro. 1995. Edge-interior differences in vegetation structure and composition in a Chaco semi-arid forest, Argentina. Forest Ecology and Management 72: 61-69.

Mateucci, S. D. & Colma, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Monografía 22, Serie biología. OEA. Washington, DC. 168 pp.

Morello, J. & C. Saravia Toledo. 1959. El bosque Chaqueño II. La ganadería y el bosque en el oriente de Salta. Rev. Agron. Noroeste Argent. 3: 209-258.

Mori, S. A., B. M. Boom, M. DE Carvalho & T. S. Dos Santos. 1983. Southern Bahian forests. Bot. Rev. 49:155-232.

Páez, S. A. 2.000. Regeneración de árboles y arbustos en un bosque semiárido del Chaco Occidental. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.

Prado, D. E. 1991. A critical evaluation of the floristic links between Chaco and Caatinga vegetation in south America. Ph. D. thesis, University of St. Andrews, St. Andrews, Scotland.

Ragonese, A. E. & J. C. Castiglione. 1970. La vegetación del Parque chaqueño. Bol. Soc. Arg. Bot. 11 (suplemento): 133-160.

Rollet, B. 1980. Organización. En: Ecosistemas de los bosques tropicales. pp. 126-162. Informe UNESCO-PNUMA-FAO (Eds.).

Sarmiento, G. 1972. Ecological and floristics convergences between seasonal plant formations of tropical and subtropical South America. J. Ecol. 60: 367-410.

Zuloaga, F. O. & O. Morrone (eds.). 1999. Catalogo de las Plantas vasculares de la República Argentina. Tomo I y II. Missouri Botanical Garden Press.

Lilloa 40 (2): 265–266, 2001

Distribución geográfica de *Hypericum mutilum* L. subsp. *mutilum* (Guttiferae) en la provincia de Tucumán (Argentina)

E. Rossi *, M. Sidán *

(*) Fundación Miguel Lillo, Miguel Lillo 251, San Miguel de Tucumán (4000), (RA)

Resumen. El área de distribución de *Hypericum mutilum* L. subsp. *mutilum* ha sido extendida a la provincia de Tucumán. Su presencia en el Noroeste de la Argentina no había sido citada.

Palabras clave: *Hypericum mutilum* subsp. *mutilum,* Guttiferae, distribución geográfica, Tucumán, Argentina.

Summary. The distribution area of *Hypericum mutilum* L. subsp. *mutilum* has been extended to the Province of Tucuman. Their presence in NW of Argentina has not been mentioned before.

Key words: *Hypericum mutilum* subsp. *mutilum,* Guttiferae, geographical distribution, Tucumán, Argentina.

Introducción

El objetivo de esta nota es dar a conocer la presencia de *Hypericum mutilum* L. subsp. *mutilum* en la provincia de Tucumán. Esta especie fue coleccionada en el año 1890 por el Dr. Miguel Lillo y es el único ejemplar de esta especie registrado en la colección de nuestro herbario para la provincia de Tucumán, por esto y por la antigüedad del mismo, nos pareció de importancia coleccionarlo. Realizamos un viaje a la zona del Río Cochuna, donde fue coleccionado en los años 1990 y 1999.

Fue citada por Cabrera (1965), Cabrera y Zardini (1978) y por Robson (1990) para el N.E. de Argentina.

Nos pareció importante documentar la presencia de esta especie para Tucumán, ampliando el área de distribución para el Noroeste de Argentina.

Material estudiado

Argentina: Provincia de Tucumán. Dpto. Chicligasta: Río Cochuna. Miguel Lillo 1601, 1/II/1890. Borde del arroyo. (LIL 79986). Ibid. Río Cochuna, ruta provincial 365, km 30. E. Rossi de Ceballos e Irma Lucena de Romero s/n, 17/II/1990. Abundante en zonas húmedas cercanas a un arroyo, entre el pastizal. Flor

Recibido: 28 / 06 / 00 – Aceptado: 19 / 12 / 00

amarilla (LIL 602828). Ibid. Río Cochuna, ruta provincial 365, km 25. E. Rossi de Ceballos y O.M. Sidán s/n, 17/XII/1999. Orilla del camino, entre los pastos. Flores amarillas. Escasa en relación con las encontradas en 1990 (LIL 600378).

Observaciones

Hypericum mutilum L. subsp. *mutilum*, es una hierba anual, su tamaño oscila entre 10-25 cm de altura, con hojas de forma elíptica, opuestas, pequeñas, semiabrazadoras. Flores diminutas, amarillas, en cimas dicotómicas.

Esta especie ha sido encontrada en lugares abiertos dentro de la comunidad vegetal del bosque montano inferior subtropical, entre los 1000 y 1200 msnm. Es una especie nativa del Norte de los EEUU y Canadá (Robson 1990), pero ha sido registrada para Argentina y otras partes del mundo.

Tiende a crecer en habitat húmedo y fangoso donde las pequeñas semillas pueden adherirse a las patas de los pájaros. La migración a larga distancia de dichos pájaros podría ser un medio probable de introducción de esta especie en América Central y América del Sur (Robson1990).

Bibliografía

Cabrera, A. L. 1965. Flora de la Prov. de Buenos Aires. Bs. As., INTA. Colec. Científica, IV, pt. 4ª: 227.

Cabrera, A. L. y E. M. Zardini. 1978. Manual de la Flora de los alrededores de Buenos Aires. Bs. As., Acme: 419-420 p.

Robson, Norman K.B. 1990. Studies in the genus *Hypericum* L. (Guttiferae). Bull. Br. Mus. nat. Hist. Vol. 20 (1): 116-119 p.