

## Crecimiento del área basal en parcelas permanentes de inventario forestal continuo

*Basal area growth in permanent plots of continuous forest inventory*

Cid Lendínez, D.<sup>1</sup>; M. C. Iturre<sup>2</sup>; P. A. Araujo<sup>2</sup> y C. Gonzales Garcia<sup>1</sup>

Recibido en febrero de 2012; aceptado en octubre de 2013

### RESUMEN

El trabajo forma parte de un proyecto que tiene como objetivo el estudio de la composición y la estructura del bosque con la finalidad de ajustar modelos de crecimiento y producción. Su desarrollo tiene lugar en el campo experimental La María del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Santiago del Estero, dentro de la región del Chaco Semiárido. Una de las variables medidas es el diámetro, a partir de la cual se deduce el área basal, parámetro que expresa la sumatoria de las superficies transversales de los fustes que ocupan un sitio. Por ser una medida de densidad de la masa se analizó su crecimiento en parcelas permanentes de un inventario forestal continuo, que lleva 3 mediciones sucesivas en un período de catorce años.

Se concluye que este parámetro registró un aumento en el orden del 25 % en el período, siendo las dos especies principales, quebracho colorado (*Schinopsis lorentzii*) y quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*), las dominantes y determinantes del área basal.

**Palabras clave:** Crecimiento; Parcelas permanentes; Área basal.

### ABSTRACT

This work is part of a project aimed at studying the composition and structure of a forest in order to adjust growth and yield models carried out at the La María experimental field of the National Institute of Agricultural Technology in Santiago del Estero within the Chaco Park Semiarid

Diameter was one of the variables determined since it expresses the sum of all boles cross sectional areas in a plot and can be used to infer the basal area. As diameter is one of the measures in determining mass density, its growth was analyzed on the permanent plots of a continuous forest inventory where three successive measurements have been done for the last fourteen years.

Out of this it can be concluded that this parameter increased about 25% throughout the period, being both quebracho colorado (*Schinopsis lorentzii*) and quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*), the two dominant species and those determining the basal area.

**Keywords:** Growth; Permanent plot; Basal area.

<sup>1</sup> Escuela Superior de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica de Madrid, España.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero. Av Belgrano (s) N° 1912 Santiago del Estero.

## 1. INTRODUCCIÓN

La vegetación arbórea característica de la zona, englobada en el bosque semiárido chaqueño, ha sido objeto de trabajos anteriores mediante la ejecución de un inventario forestal continuo instalado en 1996.

El estudio de la evolución, composición y estructura del bosque, se viene siguiendo a partir de la información obtenida en los proyectos López *et al.* (2001) y Brassiolo *et al.* (2000), que se han ejecutado en esta misma área de trabajo.

El cálculo del área basal tiene el doble propósito de dar valores al potencial productivo y de tener una idea de la calidad del sitio (Mateucci *et al.*, 1982). También es una variable muy útil a la hora de calcular las existencias maderables de un monte. Es más eficaz que la Fracción de Cobertura (FCC) para valorar la evolución en el tiempo y para comparar diferentes masas.

La distribución del área basimétrica incluye las secciones normales de todos los ejemplares con DAP mayor al mínimo de inventario (5 cm), criterio adoptado en éste trabajo.

Estudios realizados por Araujo (2003) en esta misma área, revelaron que las especies con mayor área basimétrica son el quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*) y el quebracho colorado (*Schinopsis lorentzii*).

Según Sachtler (1977), bosques con áreas basimétricas entre 5,5 m<sup>2</sup>/ha y 6 m<sup>2</sup>/ha se pueden considerar como bosques en recuperación luego de la explotación. Grulke (1994) les asignó la denominación de quebrachal de alta densidad cuando presentan ese rango, en tanto cita que bosques productivos alcanzan alrededor de 8,5 m<sup>2</sup>/ha, con un límite inferior que puede estar en los 7 m<sup>2</sup>/ha (Brassiolo, 1997) en bosques aprovechables del Norte de la provincia de Santiago del Estero, agregando que los valores más altos de área basal en la provincia de Santiago del Estero pueden encontrarse en el Departamento Copo.

En el proceso de crecimiento de los árboles intervienen diversos factores tales como el clima, agua, suelo, relieve y biología propia de la especie, entre otros. Para la expresión de ese crecimiento se utilizan una serie de variables y parámetros dasométricos, ya sea del árbol individual o de la masa.

El estudio del incremento en diámetro, en altura y de los parámetros dasométricos tales como el área basimétrica y volumen, son necesarios para determinar ciclos de corta y regular la producción del bosque, así como organizar la masa en el tiempo y en el espacio.

Cuando el interés está centrado no solo en los árboles en pie o apeados, sino también en la cantidad de materia y en su crecimiento, el área basal puede ser un indicador de la ocupación del sitio.

Dentro de este marco conceptual, el objetivo general del presente trabajo es estudiar la evolución del área basal a partir de remediciones en las parcelas de un inventario forestal continuo.

Como objetivos específicos se han propuesto: revisar la información referida al uso del área basal para analizar el crecimiento de una masa; la remediación de las variables necesarias para la determinación de este parámetro en las principales especies arbóreas; analizar la distribución y el crecimiento del área basal y caracterizar la forma en que evolucionó durante el período de estudio.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se ejecutó sobre una superficie de 200 ha divididas en 8 lotes de 25 has cada uno, de 500 m de lado y situados en forma contigua.

Para el estudio de la masa arbórea se utilizaron 24 parcelas de forma circular y 500 m<sup>2</sup> de superficie, distribuidas sistemáticamente. Se establecieron tres parcelas por lote, donde cada individuo se encuentra identificado por cuatro datos básicos: lote, parcela, rumbo y distancia al centro de la parcela.

Con las coordenadas geográficas del centro de la parcela y los datos de referencia citados, se relocalizaron los pies medidos en años anteriores.

Se realizaron mediciones en las cuatro especies principales: quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*) (QB), quebracho colorado (*Schinopsis lorentzii*) (QC), algarrobo negro (*Prosopis nigra*) (AN) y mistol (*Zizyphus mistol*) (M). Se procesaron los datos obtenidos en los años 1996, 2000 y 2009 en el inventario forestal continuo iniciado en 1996. Con estos datos se analizó la distribución del área basimétrica y los cambios ocurridos en el período.

El crecimiento de los árboles, medido con los dendrómetros fijos permitió analizar el comportamiento del área basimétrica en el período de remediación.

El siguiente paso fue el tratamiento de los datos recogidos en el monte en la última medición y la integración de los mismos con los inventarios de años anteriores. Para ello se confeccionó una planilla electrónica de cálculo, donde se ordenaron los datos según especie, lote y parcela.

El estudio de la estructura del área basal (G) incluye todos los pies cuyo DAP supere los 5 cm en el momento del inventario, los que se agruparon en clases diamétricas con amplitud de 5 cm.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se pueden observar los valores de G en cada una de las mediciones. El análisis comparativo revela que hubo un paulatino incremento del área basimétrica durante el período.

**Tabla 1.** Comparación del Área basimétrica por clases diamétricas en los diferentes años.

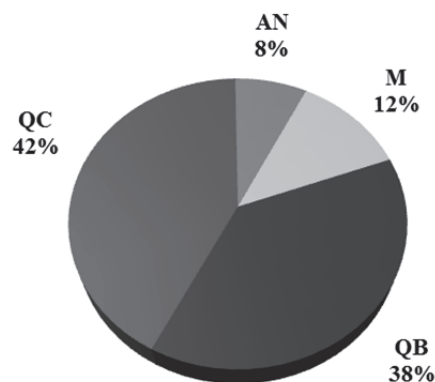
Clase diamétrica (cm)	Centro de clase (cm)	Área basimétrica (m <sup>2</sup> /ha) 1996	Área basimétrica (m <sup>2</sup> /ha) 2000	Área basimétrica (m <sup>2</sup> /ha) 2009
5 - 9,9	7,5	0,32	0,27	0,23
10 - 14,9	12,5	0,82	0,87	0,77
15 - 19,9	17,5	1,01	1,01	1,02
20 - 24,9	22,5	0,84	0,91	1,34
25 - 29,9	27,5	1,04	1,01	1,34
30 - 34,9	32,5	0,80	0,69	0,83
35 - 39,9	37,5	0,44	0,78	0,93
40 - 44,9	42,5	0,48	0,50	0,22
45 - 49,9	47,5	0,00	0,29	0,42
50 - 54,9	52,5	0,37	0,37	0,74
<b>TOTAL</b>		<b>6,25</b>	<b>6,71</b>	<b>7,84</b>

Del análisis de la Tabla 1 resulta un crecimiento de 1,6 m<sup>2</sup>/ha del área basimétrica, que representa un 25 % para el período. También se observa que entre las clases de 15 cm y 30 cm se encuentran los mayores valores representando aproximadamente el 50% de **G** al final del período. Asimismo, la especie que más superficie ocupa al final del período es el quebracho colorado (Tabla 2).

**Tabla 2.** Área basimétrica por especie.

Clase diamétrica (cm)	Año 2009 (m <sup>2</sup> /ha)				Total
	AN	M	QB	QC	
7,5	0,01	0,03	0,13	0,06	0,23
12,5	0,12	0,13	0,44	0,08	0,77
17,5	0,16	0,28	0,47	0,1	1,02
22,5	0,1	0,13	0,83	0,28	1,34
27,5	0,21	0,00	0,61	0,52	1,34
32,5	0,00	0,14	0,27	0,42	0,83
37,5	0,00	0,28	0,19	0,46	0,93
42,5	0,00	0,00	0,00	0,22	0,22
47,5	0,00	0,00	0,00	0,42	0,42
52,5	0,00	0,00	0,00	0,74	0,74
	<b>0,6</b>	<b>0,98</b>	<b>2,95</b>	<b>3,31</b>	<b>7,84</b>

Con los datos del inventario del año 2009, se obtuvo la distribución del área basimétrica (Figura 1) donde se aprecia que las especies con mayores valores son el quebracho colorado (42%) y el quebracho blanco (38%), que sumadas representan el 80% del área basimétrica. El resto se distribuye entre mistol (12%) y algarrobo negro (8%), consideradas especies secundarias en cuanto a valor ecológico y económico.



**Figura 1.** Área basal relativa de las especies estudiadas.

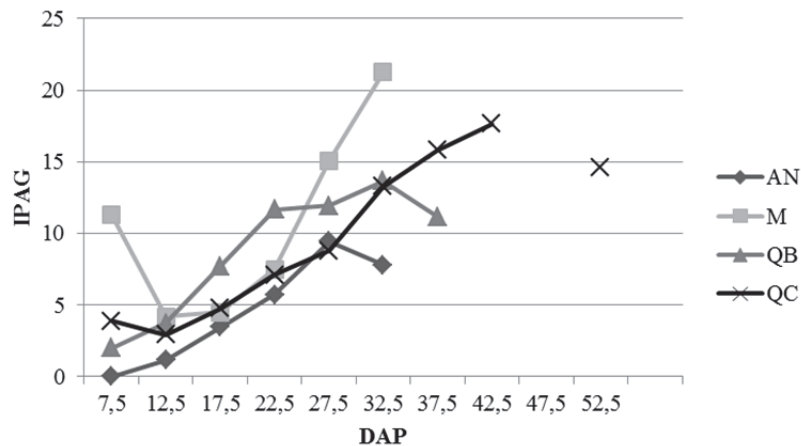
Del total del área basimétrica (7,84 m<sup>2</sup>/ha), el quebracho blanco domina las clases inferiores y medias (2,95 m<sup>2</sup>/ha), mientras que el quebracho colorado se concentra en los estratos superiores (3,31 m<sup>2</sup>/ha), aunque con pocos individuos.

Para expresar el crecimiento de **G** se calculó el parámetro IPAG (Incremento Promedio Anual en Área Basimétrica) mediante la agrupación en clases de los valores de DAP medidos (Tabla 3).

**Tabla 3.** Incremento promedio anual en área basimétrica.

DAP	IPAG (cm <sup>2</sup> )			
	AN	M	QB	QC
7,5	1,16	11,3	1,99	3,9
12,5	3,46	4,2	3,75	2,94
17,5	5,73	4,5	7,72	4,78
22,5	9,43	7,48	11,68	7,09
27,5	7,80	15,10	11,93	8,79
32,5		21,24	13,66	13,27
37,5			11,17	15,81
42,5				17,64
47,5				
52,5				14,62

En la Figura 2 se muestra el crecimiento en área basimétrica según los datos de la Tabla 3 diámetro.

**Figura 2.** Crecimiento en área basal por clase diamétrica.

Los resultados obtenidos corresponden a un bosque sin tratamientos silviculturales. Tuvo una sola intervención de desarbustado en el año 1996. El incremento registrado tiene valores similares a los que se obtuvieron en estudios anteriores por Araujo (2003), Gimenez (1998), Simón y Araujo (1995).

#### 4. CONCLUSIONES

- El área basimétrica aumento un 25% entre el año 1996 y el 2009.
- Las especies principales, quebracho colorado y quebracho blanco son las dominantes y determinantes del área basal, representando el 80%.
- El quebracho colorado, a pesar de tener menor presencia en el bosque, tiene un área basimétrica similar al quebracho blanco, debido a que presenta individuos de grandes dimensiones.
- Por los resultados obtenidos puede considerarse que se trata de un bosque en regeneración que puede alcanzar un mayor valor en este parámetro.
- Cualquier intervención silvicultural deberá tener en cuenta este parámetro para guiar y distribuir las cortas entre los diferentes tamaños.

#### 5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Araujo, P. 2003. “Bases para la gestión sostenible de bosques en regeneración del Chaco semiárido (Santiago del Estero - Argentina)”. Tesis doctoral. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica de Madrid. 219 pp.
- Brassiolo, M. 1997. “Zur Bewirtschaftung degraderter Wälder im semiariden Chaco Nordargentiniens unter Berücksichtigung der traditionellen Waldweide”. Tesis doctoral Univ. Albert-Ludwigs Freiburg, Alemania. 147 pp.
- Brassiolo, M.; R. Renolfi; P. A. Araujo; A. Fumagalli y O. L. Pranzoni. 2000. “Manejo Silvopastoril en el Chaco Semiárido Santiagueño”. Informe final del proyecto de investigación presentado al CICYT-UNSE. 57 pp.
- Giménez, A. M. 1998. “Influencia de la Edad sobre caracteres anatómicos y el crecimiento de *Schinopsis quebracho-colorado* (Schlecht.)Barkl. Et Meyer, Anacardiaceae”. Universidad Nacional de Tucumán. Tesis Doctoral.
- López, J. A.; P. Araujo; V. H. Acosta. 2001. “Evolución de la vegetación forestal en un bosque secundario del Chaco Semiárido”. Proyecto de investigación. CICyT – UNSE.
- Mateucci, S. D. y A. Colma. 1982. “Metodología para el estudio de la vegetación”. Washington, D.C. OEA. 168 p.
- Sachtler, M. 1977. “Inventario y Desarrollo Forestal del Noroeste Argentino” (Plan NOA II). Reconocimiento Forestal en la Región Noroeste. FAO DP/ARG/70/536. Informe Técnico N° 1. Roma. 426 p.
- Simón, M y P. A. Araujo. 1995. “Manejo del monte en sistemas silvopastoriles”. FUNDAPAZ, Vera, Santa Fé. 42 p.

