

## ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

# Influencia de la edad en el crecimiento de vinal (*Prosopis ruscifolia* Burkart.), en la Provincia de Santiago del Estero, Argentina

## Age influence in growth of vinal (*Prosopis ruscifolia* Burkart.), in the Province of Santiago del Estero, Argentina

Ana María Giménez, N. Ríos, P. Hernández y J. G. Moglia\*

### RESUMEN

El vinal (*Prosopis ruscifolia*) es un árbol de uso múltiple, constituye bosques halófilos, colonizador por excelencia de ambientes inestables sometidos a inundaciones. El objetivo del trabajo fue analizar las posibilidades de crecimiento de árboles individuales en función de la edad, estimar el tiempo de tránsito y el turno biológico. El estudio fue realizado con 15 individuos de *Prosopis ruscifolia* (Mimosaceae), de Loreto, Departamento San Martín, Santiago del Estero, Argentina. La elección de los árboles se efectuó siguiendo los criterios de: árbol dominante, sano, de DAP superior a 15 cm y fuste sin defectos. Para el estudio de crecimiento se trabajó con las secciones transversales obtenidas a las alturas de 0,30, 1,30 m y hasta la primera ramificación. La marcación y medición de anillos se efectuó con el Equipo Computarizado ANIOL y el programa CATRAS, en las orientaciones Norte, Sur, Este y Oeste. *Prosopis ruscifolia* es una especie de crecimiento rápido en la Región Chaqueña Seca, con anillos de espesor promedio de 5,66 mm (2,20–9,8) con un incremento anual diametral (IA) de 0,93 cm e IMA de 1,075 cm. El diámetro mínimo de corta es de 25 cm, lo que equivale a un árbol de 23 años. El IMA e IA calculado, en volumen de fuste alcanza el turno biológico de corta a la edad de 45 años. Se requiere continuar estudiando el comportamiento de la especie en otras condiciones de crecimiento.

#### PALABRAS CLAVE:

Crecimiento, edad, *Prosopis ruscifolia*.

### ABSTRACT

Vinal (*Prosopis ruscifolia*) is a multi-purpose tree, halophyte, colonizer par excellence of unstable environments proved to flooding. The research objective of this work are: Analysing the growth prospects of individual trees in relation to age, and estimate biological turn short. Fifteen trees of *Prosopis ruscifolia*, Mimosaceae, were selected from the natural forest of Loreto, San Martín Department, Santiago del Estero province, Argentina. Trees selection were based on the following criteria dominant canopy, healthy, with good form, more than 15 cm of DBH and free of defects. Transverse sections were obtained at different heights from 0,30, 1,30 m, and until the first branching. Growths rings were determined in four radii at north, south, east and west orientations. Rings width was measured with the Computerized Equipment ANIOL and the program CATRAS. *Prosopis ruscifolia* is a rapid growth tree in the Semi arid Chaco region, with ring average thickness of 5,66 mm (2,20-9,8). Minimum cut diameter is 25 cm, which is equivalent to 23 years. IMA and AI calculated by volume of stem reach the biological cut shift at the age of 45 years. The behaviour of this species in other growing conditions requires further study.

#### KEY WORDS:

Growth, age, *Prosopis ruscifolia*.

\* INSIMA, Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Argentina. Avda. Belgrano 191 2 (s). CP: 4200. Santiago del Estero, Argentina. Ce: amig@unse.edu.ar

## INTRODUCCIÓN

Los bosques de *Prosopis* de las zonas áridas y semiáridas de Argentina han sido fuente de subsistencia para numerosas comunidades humanas durante varios siglos, y hasta el presente siguen siendo explotado por los habitantes de la zona (Villagra *et al.*, 2002). Desde el punto de vista económico, los rodales de *Prosopis* fueron sometidos a una explotación con concepto minero, sin ajustar la velocidad de extracción a la velocidad de renovación de los recursos extraídos. A esto se le suma la escasa capacidad de recuperación natural que tienen estos sistemas dadas las características ambientales extremas a las que han sido sometidos y a las condiciones actuales de alta degradación. El conocimiento de la estructura y dinámica de estos bosques permitirá plantear estrategias de manejo y recuperación de los mismos.

Mediante el Decreto Núm. 85.584 del 1 de marzo de 1941, se declaró al vinal como plaga. Se debió a las características de especie colonizadora e invasora de zonas deforestadas y usadas en actividades agropecuarias. Tal decreto, comprendido dentro de la Ley Núm. 4863 en su Artículo 2º encomienda al Poder Ejecutivo Nacional efectuar la nomenclatura de las plagas incluidas en las disposiciones de dicha norma, asimismo, a modificarla cuando lo estime conveniente. Con fecha del 14 de junio de 2007, el presidente de la nación Argentina mediante el Decreto 746/2007, deroga el Núm. 85.584.

El vinal (*Prosopis ruscifolia*) habita en dos distritos del Chaco Argentino: el oriental (húmedo) y en el occidental (semiárido). Es una especie abundante, de hasta 12 m de altura, de uso múltiple, que constituye bosques halófitos con un subbosque de quenopodiaceae (Cabrera,

1971). En la Provincia de Santiago del Estero se distribuye naturalmente en áreas relacionadas a los derrames de los ríos Dulce y Salado. Se destaca por su resistencia máxima a la salinidad junto a *P. vinalillo*, *P. pugionata*, *P. strombulifera*, *P. reptans* y *P. sericantha*.

El vinal se instala sólo en bordes de ambientes pantanosos de agua dulce y borde de salitres, su óptimo ecológico es el deslinde entre pantano y tierra firme. En ocasiones forma densos matorrales cuyo factor determinante son los suelos formados por capas aportadas por derrames fluviales, salinos, de bajo contenido en materia orgánica y textura limo-arcillosa.

Morello *et al.* (1971) describen la presencia de vinal asociada directamente a la precipitación anual. Está ausente a valores mayores a 1000 mm; entre los rangos de 900-1100 mm, es fuerte su presencia; entre 750-900 mm, se encuentra en zonas de desagües y suelos halohidromórficos; entre 500-750 mm su presencia se manifiesta sólo en las márgenes de ríos permanentes y con menos de 500 mm es manifiesta la ausencia de vinal. Actualmente cubre 8,106 ha, habiendo invadido intensas áreas por efecto de derrames de los ríos Teuco, Bermejo, Salado y Dulce.

La presencia del vinal se asocia a una acumulación hídrica en el suelo cuyo perfil presenta síntomas de anaerobiosis temporaria (Adámoli *et al.*, 2001). Es evidente que las especies que soportan las inundaciones han evolucionando respondiendo al ritmo de procesos geomorfológicos.

Su principal fuente de expansión es el ganado, el desmonte y la presencia de áreas agrícolas abandonadas que facilitaron su establecimiento. El agua juega un papel importante, ya que arrastra y

deposita las semillas. La erosión hídrica produce colmatación de sitios inundables, permitiendo la instalación del vinal (Karlin y Palacios, 1988). Es la leñosa invasora más importante del país, continuando su proceso de expansión.

Crea condiciones microambientales para la instalación de especies forestales de mayor valor como *Aspidosperma quebracho-blanco* y *Schinopsis lorentzii*, generalmente crece acompañado por *Prosopis affinis*, *P. vinalillo*, *P. kuntzei* y *P. hassleri*.

Extensas zonas del Chaco argentino y boliviano están sometidas a desbordes, inundaciones, originadas por crecidas y desviación de los ríos que lo cruzan, abriéndose nuevos cauces o rellenándose otros. Se adaptó el vinal a ese dinamismo, siendo el árbol colonizador por excelencia de los ambientes inestables originados por acción pluvial, lo que exige investigación sobre su biología.

El Grupo de Estudios sobre Ecología Regional de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA, GESER, implementó una nueva visión sobre los bosques de vinal. Adamoli *et al.* (2001) diseñaron en Formosa un modelo productivo para el manejo de vinal en áreas improductivas correspondientes a zonas agrícolas-ganaderas abandonadas.

En los últimos años ha surgido un gran interés por esta especie que tiene potencialidades de uso múltiples. La principal fuente de valor actual es la madera, que se caracteriza por su color castaño amarillento, dura y pesada; con peso específico de 0.83 kg/dm<sup>3</sup> y excelente estabilidad dimensional. Es usada localmente como leña y carbón, por su elevado poder calorífico de 4400 kcal/kg. De características tecnológicas similares a los otros *Prosopis*, es apta para carpintería de obra, tejas, pisos,

encofrados y carpintería fina, mesas, sillas, aberturas y ebanistería (Piarfon, 2006)

Constituye una alternativa de uso como combustible con rendimientos de 100-150 ton/ha (Gorleri, 1987). Según la Base de Datos Productos Forestales No Maderables, son siete los usos principales: alimenticio, tintóreo, forrajero, melífero, productos bioquímicos, medicinal y artesanal. Los frutos y hojas son excelente forraje. La vaina del vinal contiene 30% de glucosa, 5,7% de proteína, 18% de almidón y otros hidratos de carbono (Leonardis, 1949), elaborándose alimentos tradicionales como patay, aloja y añapa. Como uso medicinal destaca las hojas que se emplean en el control de glucemia, diabetes, desinfectante externo, antiséptico, desinflamante y conjuntivitis.

Esta especie, durante años ha sido ignorada y hoy se miran con atención las áreas marginales donde habita, emprendiéndose planes de manejo y uso múltiple como los iniciados en Santos Lugares por el proyecto Piarfon.

El manejo sustentable en un ecosistema forestal exige el conocimiento de la renta que produce el capital monte, representado por el crecimiento del bosque. La información referida al crecimiento es un subsidio básico para la elaboración y aplicación de un plan de manejo, necesario además para determinar ciclos de corta y para regular la producción del bosque. Particularmente el estudio del crecimiento diamétrico permite analizar cómo ocurre el movimiento de los árboles a través de las sucesivas clases de diámetro y estimar el número de años requeridos para que los individuos que se encuentran en una clase de tamaño pasen a la siguiente. Tales estimaciones sirven para calcular el tiempo de tránsito y el módulo de rotación o ciclo de corta, determina-

ción fundamental para la obtención de un rendimiento sostenido y para la organización de la masa en el tiempo y en el espacio (Araujo, 1993).

El crecimiento se puede estimar a partir de datos de inventario o por análisis epidométrico. La carencia de parcelas permanentes para el estudio de crecimiento, determinó el uso de la metodología del análisis epidométrico a fin de sentar bases para el conocimiento de las potencialidades económicas y de manejo de la especie.

En el marco del proyecto financiado por el CICYT-UNSE: "Crecimiento y calidad de madera de nativas del Chaco Semiárido", surge el interés por estudiar parámetros de crecimiento de vinal en Santiago del Estero, Argentina.

Los objetivos del presente trabajo son analizar las posibilidades de crecimiento de árboles individuales de *Prosopis ruscifolia*, en función de la edad, estimar el tiempo de tránsito y el turno biológico.

## MATERIAL Y MÉTODO

El estudio fue realizado con 15 individuos adultos de la especie *Prosopis ruscifolia*, perteneciente a la familia Mimosaceae, que provienen del bosque nativo de Loreto, Departamento San Martín Provincia de Santiago del Estero, Argentina.

El rodal objeto de estudio es un vinalar invasor que se acerca al área de inundación del río Saladillo, ocupando zonas bajas de relleno y creando ecosistemas marginales. La vegetación es un bosque bajo-arbustal, donde el vinal se expresa básicamente en su forma arbustiva, siendo escasos los individuos arbóreos. La asociación de leñosas arbóreas

está conformada por las siguientes especies: *Prosopis ruscifolia*, *Prosopis vinalillo*, *Tabebuia nodosa*, *Celtis tala*, *Vallesia glabra*, *Prosopis alba* y *Prosopis nigra*. El estrato arbóreo tiene una altura promedio de 11 metros.

El estrato arbustivo está formado por cactáceas de los géneros: *Cereus* y *Opuntia* y quenopodiáceas (*Heterotachys ritteriana*, *Allenrolfea patagonica*, *A. vaginata*, *Suaeda divaricata*, *Atriplex argentina* y *A. lampa*).

Los árboles fueron escogidos según criterio de: individuos con DAP superior a 15 cm; posición social dominante, fuste sin defectos aparentes; de copa simétrica y sin síntomas externos de enfermedad. Cada árbol constituyó el centro de una parcela circular con un radio de 17,84 metros (1 000 m<sup>2</sup> de superficie) midiéndose el DAP, la altura de fuste (definida por la primera ramificación principal) y altura total.

El árbol seleccionado fue abatido, se marcó la orientación norte en el fuste, se extrajeron rodajas de 5 cm de espesor, a alturas de 0,30 m, 1,30 m y a partir de aquí, a cada metro hasta llegar a la altura del fuste. Las muestras fueron preparadas con cepilladora, lijadora de banda y lijadora orbital con juego de lijas de granulometría de 600 a 100, hasta conseguir un perfecto pulido.

La marcación y medición de anillos se efectuó con el Equipo Computarizado ANIOL y el programa CATRAS (Aniol, 1991) con una precisión de centésima de milímetro, sobre los radios: Norte, Sur, Este y Oeste.

Se realizó el análisis epidométrico del fuste de los árboles individuales, que es la forma más directa y precisa para estudiar la evolución de un árbol, determinar su crecimiento e interrelaciones. Se

calculó DAP, SN, altura del fuste y volumen de fuste mediante Smaliam.

Para el estudio de las tendencias de crecimiento se usó el método basado en la edad biológica de los árboles (Giménez, 1998), trabajándose con individuos de edades diferentes. El crecimiento (incremento gradual de un organismo en un periodo de tiempo) depende del parámetro y del periodo de tiempo considerado. En el presente trabajo se expresa el crecimiento en DAP, SN y volumen del fuste. Se parte de los espesores en relación a la edad determinada según el marcado y conteo de anillos. Se calculó para cada variable el incremento medio anual (IMA) e incremento anual (IA), dado la posibilidad de datos de espesores anuales.

Para el análisis de los datos, el espesor medio de los anillos de cada árbol se alineó con los de otros individuos según la edad biológica y no cronológica, fue promediado para producir la curva de crecimiento del árbol base. Se usó la técnica de suavizado de las series individuales de anchos de anillos, a fin de eliminar la variación climática de las series dendrocronológicas individuales, previo a la modelación del crecimiento. Se aplicó un filtro de suavizado exponencial (SSPS).

La estandarización de la curva de crecimiento asume que la forma de la estructura a cualquier edad biológica es independiente al periodo de tiempo durante el cual se produce (Juárez *et al.*, 2003). Con el fin de visualizar las relaciones existentes entre las variables de referencia y el ajuste a una función matemática se analizaron los modelos de regresión para las variables dendrométricas en referencia a la edad. Los modelos de ecuaciones de regresión utilizados para el ajuste de curvas fueron: lineal, exponencial, logarítmico, potencial y polinómico. Se seleccionó el modelo que mejor  $R^2$  presentó.

## RESULTADOS

El análisis epidométrico de los árboles en estudio permitió elaborar las tendencias de crecimiento basadas en la edad biológica expresadas en la tabla 1.

El patrón de marcación de anillos de crecimiento fue descrito por Giménez *et al.* (2005 a y b). En la figura 1 se expresa la distribución de espesores de anillo y la edad. El espesor promedio es 5.32 mm (2,20–9,8), S: 1,69 y CV%: 31,8, corresponde a anillos de categoría 3 (medianos) (Giménez *et al.*, 2007).

Tabla 1. Relaciones de crecimiento y sus respectivos modelos de regresión.

RELACIÓN DE VARIABLES	ECUACIÓN	R2
Espesor de anillos (y) y edad (x)	$y = -1E-05x^4 + 0,0012x^3 - 0,0379x^2 + 0,3579x + 5,0104$	$R^2 = 0,4711$
DAP y edad (x)	$y = -0,0022x^2 + 1,1193x + 0,4318$	$R^2 = 0,991$
Sección N y edad (x)	$y = 0,7507x^2 + 4,2107x - 7,0216$	$R^2 = 0,9998$
Altura fuste/ edad (x)	$y = 0,9491\ln(x) - 0,7593$	$R^2 = 0,9234$
Volumen /edad (x)	$y = 1,8015x^2 + 22,861x - 212,42$	$R^2 = ,9917$
IMA en vol/ edad (x)	$y = -0,9424x^2 + 255,27x + 213,9$	$R^2 = 0,9954$
ICA en vol /edad (x)	$y = -0,9849x^2 + 434,13x + 961,2$	$R^2 = 0,9438$

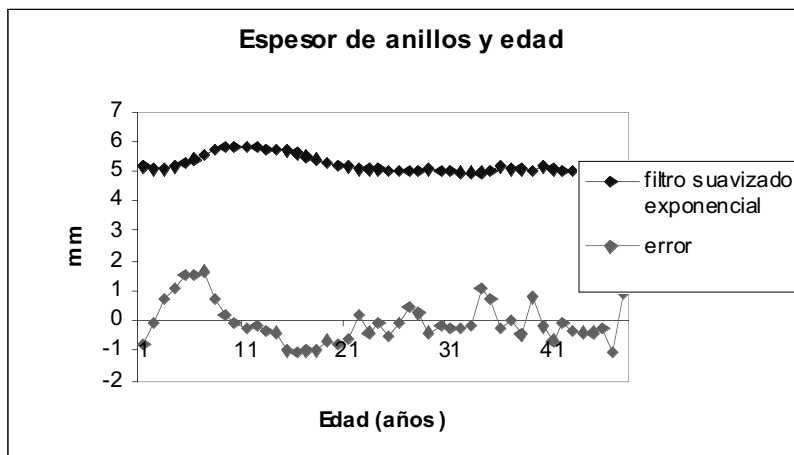


Figura 1. Espesores de anillo.

El ANOVA de la relación referida al modelo es altamente significativo entre individuos ( $6,4315 \times 10^{-10}$ ) para un nivel de probabilidad del 0,95. El espesor de anillos tiene un máximo entre 5-6 años, para luego decrecer. Esta variable es determinante para el cálculo del crecimiento y resume la capacidad biológica de la especie influida por sus características genéticas y su interrelación con el ambiente, lo que de alguna manera

explica la gran variabilidad individual de los espesores de anillos. Razón por la cual se aplica el suavizado exponencial.

En función del espesor de anillos se calcula el DAP promedio, que ajusta a una ecuación polinómica de segundo grado con  $R^2: 0.99$  (Figura 2). El diámetro mínimo de corta establecido por ley, de 25 cm, se alcanza a los 23 años.

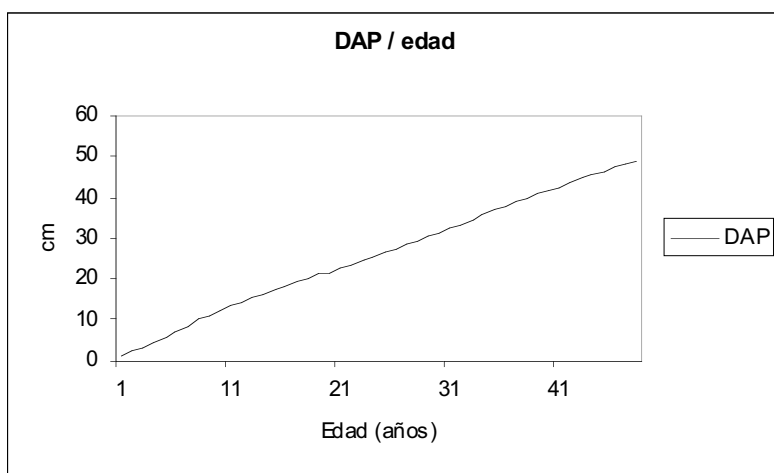


Figura 2. DAP en función de la edad.

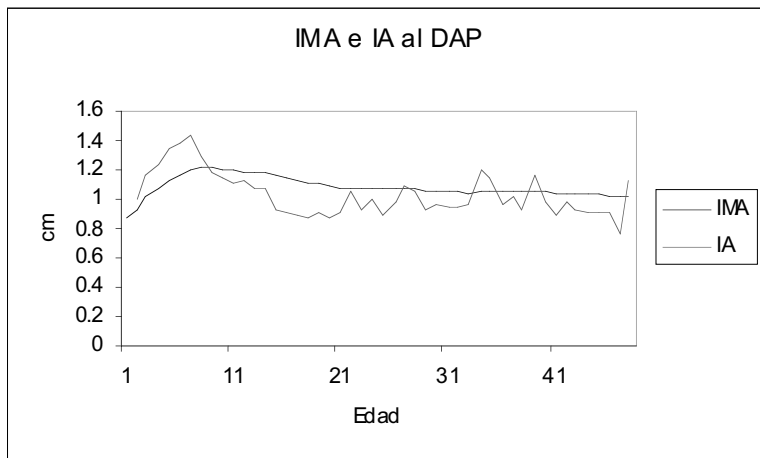


Figura 3. Incremento anual e incremento medio anual.

Se calculó el incremento anual (IA) y el incremento medio anual (IMA) en referencia a la variable DAP. Ambas curvas se interceptan a los 9 años, lo que indica un máximo de incremento medio a esa temprana edad. A los 25 cm al DAP le corresponde un IA de 0,93 cm e IMA de 1,075 cm (Figura 3).

El IA, al principio, aumenta en forma rápida para decrecer luego del punto de culminación lentamente. Esta tendencia

básica puede verse enmascarada por influencias distorsionantes, no obstante, para todo el lapso de vida la curva es inconfundible.

Para calcular el tiempo de tránsito de una clase diamétrica (5 cm) a otra se partió de la curva de espesor de anillos promedio. Se estableció que se tarda 5 años para pasar de una clase a la siguiente. El incremento periódico por

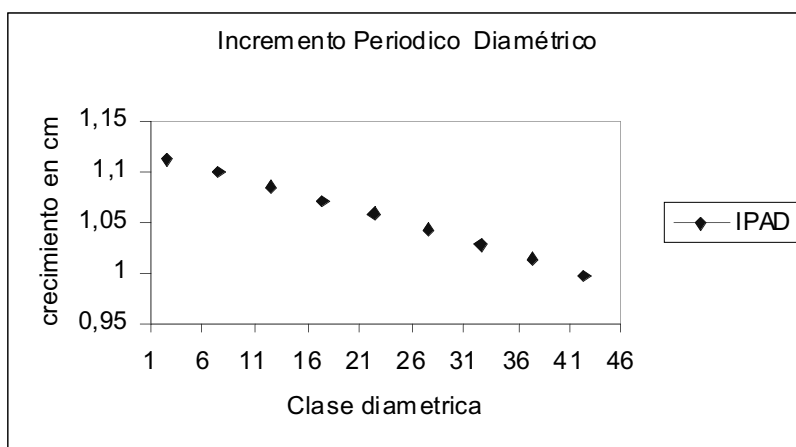


Figura 4. Incremento periódico diamétrico.

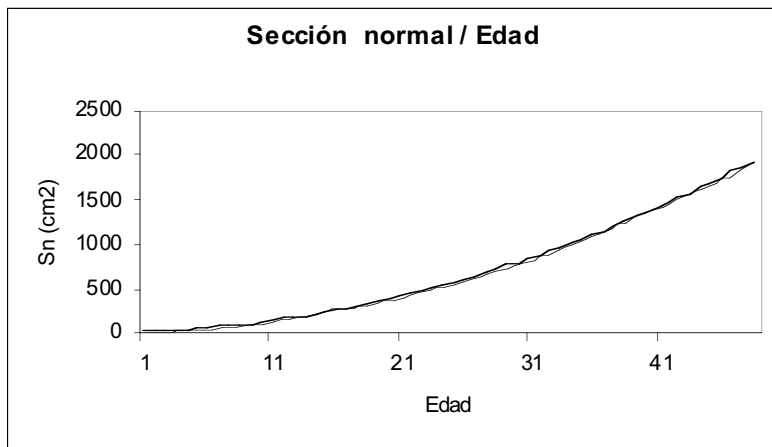


Figura 5. Sección normal y edad.

clase diamétrica disminuye con la edad con valores entre 1,15 a 0,98 cm, en intervalo de 5 a 46 cm al DAP.

La relación entre la sección normal y la edad se ajusta a una ecuación polinómica de segundo grado, obteniéndose para un fuste de 48 años una sección de 0.19 m² (Figura 5). El incremento anual (IA) y el incremento medio anual (IMA) no se interceptan a la edad máxima estudiada.

La altura de fuste se incrementa hasta los 20 años, para después mantenerse constante (Figura 6). El IA e IMA se interceptan a la edad de 13 años con un valor de incremento de 0,12 m. El fuste en vinal es corto con valores promedio de 2,50 m, lo que limita el aprovechamiento de la madera en piezas largas.

La mejor forma de expresar el crecimiento de árboles maduros es en términos

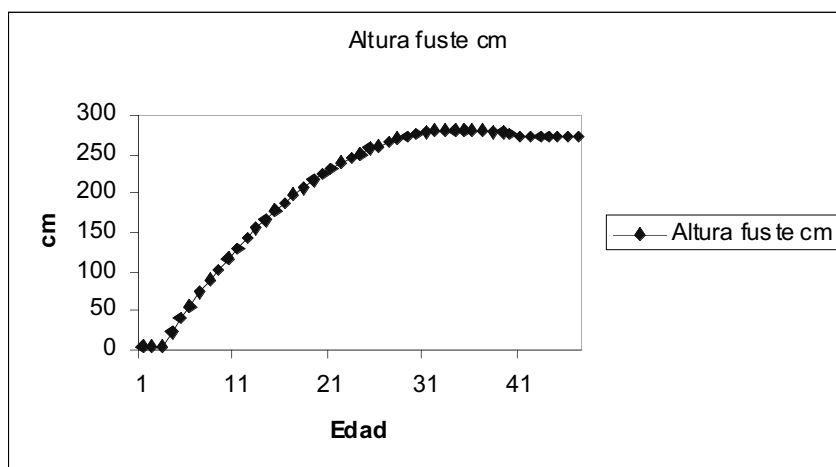


Figura 6. Evolución de la altura del fuste.



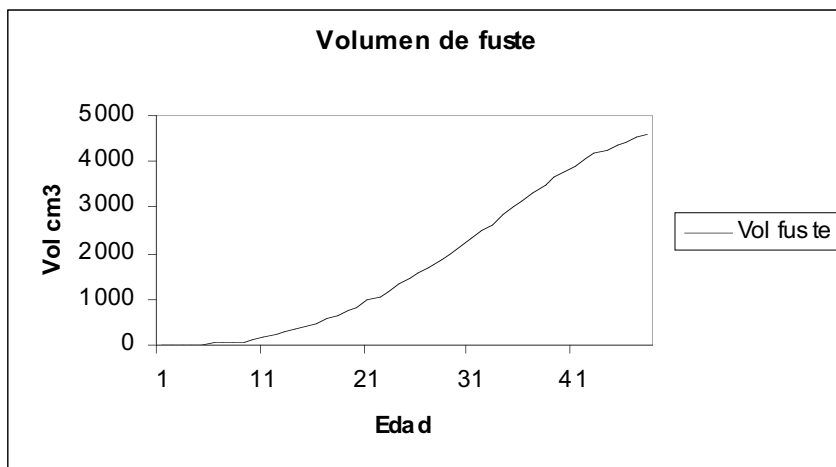


Figura 7. Relación entre el volumen de fuste y la edad.

de volumen. El volumen de fuste es un parámetro válido para expresar integralmente el crecimiento del árbol. La relación volumen de fuste y la edad, ajusta a una ecuación polinómica, con volumen de 0,495 m<sup>3</sup> a los 48 años (Figura 7).

El crecimiento en volumen de fuste se expresa en la figura 8 donde se manifiesta la evolución de los incrementos IA e

IMA. La culminación del crecimiento medio se logra más tarde que el crecimiento corriente. El máximo de IA jamás es alcanzado por el IMA. Ambas curvas se interceptan a la edad de 45 años, por lo cual se estima que el vinal encuentra su edad de culminación biológica. Esta tendencia es muy promisoría ya que en la región la edad de culminación de otras especies se produce a edades superiores a 100 años.

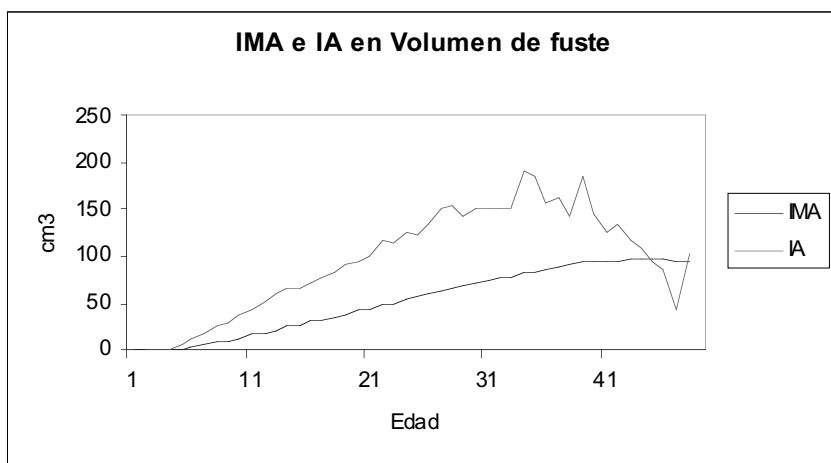


Figura 8. Evolución del IA e IMA en volumen.

## DISCUSIÓN

Adámoli *et al.* (2001) indican que el vinal se distingue entre los *Prosopis* por su alta velocidad de instalación en nuevas tierras y por tener un crecimiento importante (considerando el tipo de madera que produce), semejante al del algarrobo blanco (*Prosopis alba*). Las comunidades vegetales que forma son casi puras, de muy alta densidad, con escasa diversidad y casi nulo desarrollo del estrato herbáceo. Esto evidencia la gran posibilidad de la especie en zonas marginales donde crece.

El crecimiento de vinal es superior al de las otras especies de la zona. El espesor medio de los anillos (5,32 mm) resulta ser el más promisorio de las leñosas arbóreas de la región chaqueña semiárida de Argentina.

En el género *Prosopis* se destacan: *Prosopis alba* con un espesor de 4,05 mm (2,11-5,18) (Giménez *et al.*, 1998); *Prosopis kuntzei* de 3,26 mm (1,9-4,5) (Giménez *et al.*, 1997); *Prosopis nigra* de 3,289 mm (1,14-8,59) (Giménez *et al.* 2000).

Si se compara el espesor de anillos con las dos especies principales de la región: *Schinopsis quebracho-colorado* 2,19 mm (Giménez Ríos, 1999) y *Aspidosperma quebracho-blanco* con 2,2 mm (Moglia, 2000), el vinal tiene amplia ventaja.

Juárez *et al.* (2007) estudiaron el crecimiento en diámetro del vinal en la localidad Santos Lugares, Santiago del Estero, bajo el enfoque de modelos lineales mixtos, empleando para el crecimiento promedio poblacional un modelo polinomial de segundo orden e incluyendo componentes aleatorios en cada uno de sus parámetros para contemplar la variabilidad entre árboles. Se encontró que el

vinal crece 0,49 cm por año y que la edad de culminación biológica para el diámetro es alrededor de los 11 años. Este valor es ligeramente inferior al obtenido en el presente trabajo, posiblemente por influencia del sitio.

Un aspecto interesante es el tiempo de tránsito por clase diamétrica que es de 5 cm en 5 años. Este valor contrasta con los calculados para las otras especies (6-12 años).

La vida óptima de una masa forestal, o turno óptimo, puede definirse de muchas maneras. El turno biológico en función del volumen de fuste es de 45 años en vinal, valor bajo que despierta gran expectativa para la región, si se le compara con otras especies del género. *Prosopis kuntzei* (itín) generó gran interés como alternativa económica por las características tecnológicas de su madera, con un turno biológico calculado en 59 años para la variable volumen de fuste (Ríos *et al.*, 2001). Sobre la capacidad de producción del chaco semiárido, algunos autores determinaron turnos de rotación muy largos, en torno a los 80 años; no obstante, Brassiolo (2004) propone turnos de 50 años según el nivel de degradación de la masa.

En otras regiones boscosas argentinas (provincias fitogeográficas del monte, espinal y prepuna) hay referencia dendrométricas de otras especies de *Prosopis* que presentan bajas tasas de crecimiento, especialmente durante los primeros años de vida.

En *Prosopis flexuosa* (Villagra *et al.*, 2002) el mayor aporte en madera se da entre los 40 y 45 años y el turno biológico de corta sería de aproximadamente 130 años. Este resultado implica que es necesario replantear la mayoría de los proyectos de producción de madera rolliza. La demarcación clara de anillos

anuales en *P. flexuosa* y *P. ferox* brinda la oportunidad de estudiar la estructura y dinámica de bosques de zonas áridas y semiáridas a través de métodos dendrocronológicos (Villagra *et al.*, 2002).

Para *Prosopis caldenia* el turno biológico de corta, en función del área basal, osciló entre los 66 y 100 años de edad. Estos valores muestran tasas de crecimiento elevadas, teniendo en cuenta que el caldén es una especie de madera dura que crece en ambientes semiáridos con escasa precipitación anual (Boggino y Villalba, 2004).

Villalba *et al.* (2006) analizan el turno biológico de corta de una especie emblema de la región fitogeográfica de las Yungas, el *Cedrela lilloi*, a partir del crecimiento promedio corriente (ICA) y medio anual (IMA), calculados en función de los incrementos anuales en área basal a partir de las 10 series de anchos de anillos. La edad del turno biológico de corta se alcanza aproximadamente a los 150 años de edad, donde la curva de IMA corta la curva de ICA.

Los estudios mencionados son los primeros realizados en el país sobre el tema y representan un invaluable aporte al conocimiento. Posicionan al vinal en una situación de privilegio en la producción de madera, como la especie arbórea del chaco semiárido que presenta un turno biológico de corta a edad temprana. Esto implica la posibilidad de implementar planes de manejo forestal con rotaciones más cortas que lo estipulado en la región, además de contribuir científicamente en el conocimiento biológico de la especie tan frecuente en la zona, pero de la cual se carece de información básica para su mejor aprovechamiento. Esta característica, aunada con las bondades de la madera, sus usos múltiples y su presencia en áreas salinas, inundables, marginales, hacen de esta especie un

valuarte importante para el manejo sustentable de la región chaqueña argentina.

## CONCLUSIONES

*Prosopis ruscifolia* es una especie de crecimiento rápido en la región chaqueña seca, con anillos de espesor promedio de 5,66 mm (2,20-9,8). El diámetro mínimo de corta es de 25 cm, lo que equivale a un árbol de 23 años. El IMA e IA calculado en volumen de fuste alcanza el turno biológico de corta a la edad de 45 años, para un tiempo de tránsito entre clases diamétricas en 5 años. Se requiere continuar estudiando el comportamiento de la especie en otras condiciones de crecimiento.

## REFERENCIAS

- Adámoli, J., E. Astrada, C. Blasco, A. Florio, D. Tomasini, U. Martínez Ortiz y P. Calonge. 2001. Evaluación económica de un modelo de uso silvopastoril de vinalares y su adecuación como instrumento de gestión política. 1º Congreso Rioplatense de Economía Agraria-XXXI Reunión Anual de Economía Agraria. Montevideo, Uruguay.
- Aniol, R. 1991. Computer Aided Tree Rings Analysis System, User manual. Schleswig, F.R.G, Alemania, 31 pp.
- Araujo, P. A. 1993. Idade relativa como subsídio á determinação de ciclo de corte no manejo sustentable de povoamentos florestais nativos. Tesis M. Sc., Universidad Federal de Viçosa, Viçosa. Brasil. 119 pp.
- Araujo, P., M. Juárez de Galíndez y M. Iturre. 2007. Crecimiento de las especies principales de un bosque

- en regeneración del Chaco Santiagueño. Quebracho 14: 36-46.
- Bogino, S. y R. Villalba. 2006. Crecimiento radial y turno biológico de corta del caldén (*Prosopis caldenia* burkart.), en la provincia de San Luis. Tesis Doctoral. 90 pp.
- Brassiolo, M. 2004. Propuestas para la conversión de bosques degradados Los Bosques del Chaco Semiárido <http://www.inta.gov.ar/ediciones/idia/forest/dinamica04.pdf>
- Cabrera, A. 1971. Fitogeografía de la Argentina. Bol. Soc. Argent. Bot. 14: 1-42.
- Giménez, A. 1998. Influencia de la edad sobre los caracteres anatómicos y el crecimiento de *Schinopsis quebracho-colorado*, Anacardiaceae. Tesis doctoral. Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán. 130 pp.
- Giménez, A. M. Juárez de Galíndez, N. Ríos. 2005. Variabilidad de anillos de crecimiento en vinal (*Prosopis ruscifolia*). Revista Forestal Venezolana 49-2: 197-203.
- Giménez, A. y N. Ríos. 1999. Crecimiento de *Schinopsis quebracho-colorado*, Anacardiaceae. Madera y Bosques, 5 (2): 35-51.
- Giménez, A., M. Juárez de Galíndez, N. A. Ríos. 2005. Variabilidad de los anillos de crecimiento en vinal (*Prosopis ruscifolia*). Revista Forestal Venezolana 49(2): 197-203.
- Giménez, A., G. Moglia, P. Hernández, R. Gerez y F. Calatayu. 2005b. Anatomía del leño de vinal (*Prosopis ruscifolia* Griseb.) Variabilidad radial. Revista Yvyrareta. 13: 68-76.
- Giménez, A., G. Moglia, P. Hernández, y S. Bravo. 2000. Leño y corteza de *Prosopis nigra* (Griseb.) Hieron, Mimosaceae, en relación a algunas magnitudes dendrométricas. Revista Forestal Venezolana 44 (2): 29-37.
- Giménez, A., J. Moglia, P. Hernández y R. Gerez. 2007. Parámetros de calidad en maderas nativas del Chaco Argentino. A 22 I. Ciencia y propiedades de la madera y fibras. Ibero-madera. Vol. 1, pp. 15-34.
- Giménez, A., J. Moglia, N. Ríos, F. Hernández y P. Calatayu. 2003. Potencialidad del vinal en Santiago del Estero, Jornadas Forestales del MERCOSUR (Resumen). Formosa. Argentina. p. 12.
- Giménez, A., N. Ríos y G. Moglia. 1997. Leño y corteza de *Prosopis kuntzei* en relación a algunas magnitudes dendrométricas. Revista de Investigaciones Agraria Sistemas y Recursos Forestales. España. Vol. 6, Núm. 1-2: 163-182.
- Giménez, A., N. Ríos, G. Moglia y C. López. 1998. Leño y corteza de *Prosopis alba* Griseb., algarrobo blanco, en relación con algunas magnitudes dendrométricas. Bosque 19 (2): 53-62.
- Giménez, A., N. Ríos y J. G. Moglia. 1999. Leño y corteza de *Prosopis alba* con relación a algunas magnitudes dendrométricas. Revista Bosque, Universidad Austral de Chile 19 (2): 53-62.
- Juárez de Galíndez, M., A. Giménez, M. Pece y N. Ríos. 2003. Comparación de la aplicación de dos modelos de efectos fijos y errores independientes en el crecimiento de *Schinopsis quebracho-colorado*. Foresta Veracruzana 5(1): 15-22.

- Juárez de Galíndez, M., A.M. Giménez, N. Ríos y M. Balzarini. 2007. Modelación del crecimiento en diámetro de vinal (*Prosopis ruscifolia*), en Santiago del Estero, Argentina. *Foresta Veracruzana* 9 (2).
- PIARFON (Proyecto de Investigación Aplicada a los Recursos Forestales Nativos). 2006. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación. Informe final. 2300 pp.
- Karlin, U. y R. Palacios. 1988. *Prosopis* en Argentina. Documento preliminar elaborado para el Primer Taller Internacional sobre Recursos Genético y Conservación de Germoplasma de *Prosopis*. FAO.F.C.A.- U.N.C.-, FAC. CS. EX. Y NAT.- UBA, Córdoba. 320 pp.
- Moglia, J.G. 2000. Variabilidad de los caracteres anatómicos del leño de *Aspidosperma quebracho-blanco*, Apocinaceae. Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán. 95 pp.
- Morello, J., N. Crudelli y M. Saraceno. 1971 Los vinalares de Formosa (Argentina). La colonizadora leñosa *Prosopis ruscifolia* Gris. *Revista Investigaciones Agropecuarias Serie Fitogeografía*.
- Ríos, N., A. Giménez y J. G. Moglia. 2001. Crecimiento del itín (*Prosopis kuntzei*) en la Región Chaqueña Argentina. *Madera y Bosques* 7(1): 47-56.
- Villagra, P., M. Morales, R. Villalba y J. Boninsegna. 2002. Dendroecología de los algarrobales de la zona árida argentina. *IANIGLA*: 54-57.
- Villalba, R., S. Delgado, M. De Membiela y D. Mendoza. 2006. Variabilidad interanual de los caracteres anatómicos en el leño de *Cedrela lilloi* en el noroeste de Argentina. *Ecología y producción de cedro (género Cedrela) en las yungas australes*. Pacheco, S. y A. Brown (eds.). *LIEY-ProYungas*. Argentina. pp. 59-82.

Manuscrito recibido el 6 de marzo de 2008

Aceptado el 23 de septiembre de 2008

Este documento se debe citar como: Giménez, A.M., N. Ríos, P. Hernández y J. G. Moglia. 2009. Influencia de la edad en el crecimiento de vinal (*Prosopis ruscifolia* Burkart.), en la provincia de Santiago del Estero. *Madera y Bosques* 15(2): 45-57.