

Estado de conservación de bosques de *Maytenus boaria* Mol. (maitén) en quebradas cordilleranas (Departamento San Carlos, Mendoza, Argentina)

Conservation status of *Maytenus boaria* Mol. (maitén) forests in narrow mountain valleys (San Carlos, Mendoza, Argentina)

Laura Besio ¹

María Margarita González Loyarte ²

Iris Edith Peralta ^{2,3}

Originales: Recepción: 24/11/2010 - Aceptación: 15/03/2011

RESUMEN

Los bosques de *Maytenus boaria* Mol. (maitén) se distribuyen en Mendoza en el borde oriental de la Cordillera Frontal en el Dpto. de San Carlos y constituyen valiosos relictos. El objetivo del trabajo fue estudiar el estado de conservación de estos bosques en umbría y solana entre 1500 y 1640 m s.n.m. en quebradas de esta cordillera. Para ello se relevó el número de individuos por clase diamétrica (adultos, jóvenes y renovales) y sus características de vitalidad-deterioro. Los bosques relevados se presentan esquemáticamente mediante perfiles que sintetizan su fisonomía, principales características ambientales y la presencia de disturbios. Si se considera la totalidad de los adultos de las poblaciones inventariadas (100 maitenes) sólo 19% están sanos, 50% débiles, 17% decrepitos y 14% muertos en pie; esto reflejaría algún tipo de estrés que reduce su vitalidad o que estarían alcanzando la vejez. La causa del deterioro en jóvenes y renovales

ABSTRACT

Maytenus boaria Mol. (maitén) forests are distributed in Mendoza along the eastern edge of the Frontal Andes Mountains in San Carlos Dept., and constitute a valuable relict. The objective was to study the conservation status of these forests in sunny and shady exposures between 1500 and 1640 m elevation in narrow valleys of these mountains. To assess their state of preservation, we surveyed the number of individuals by diametric class (adult tree, young tree and sapling) and by their vitality or decay characteristics. The examined forests are schematically presented through graphic profiles that synthesize their physiognomy, key environmental features and the presence of disturbances. Considering all adults in the studied populations (100 maitén trees) only 19% are healthy, 50% are weak, 17% are crumbling and 14% are dead standing. These results would reflect either some kind of stress which reduces tree vitality, or that those trees would be reaching natural old age. Deterioration of young trees

- 1 Tesista de Grado en Ingeniería en Recursos Naturales Renovables. Facultad de Ciencias Agrarias. UNCUYO. Alte. Brown 500. Chacras de Coria. Mendoza. Argentina. M5528AHB. chulelaura@gmail.com
- 2 Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas - Centro Científico Tecnológico (IADIZA/ CCT Mendoza, sede CRICYT). Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Av. Ruiz Leal s/n, Parque General San Martín. C. C. 507. (5500) Mendoza. Argentina. gloyarte@mendoza-conicet.gov.ar
- 3 Cátedra de Botánica Agrícola. Dpto. de Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Agrarias. UNCUYO. iperalta@mendoza-conicet.gov.ar, iperalta@fca.uncu.edu.ar

se debe al ataque por insectos y/o por ramoneo del ganado; debido al alto deterioro medio de los renovales (65%) y jóvenes (88%) la renovación del bosque es incierta. Se concluye que es necesario iniciar la conservación de estos bosques y profundizar en su conocimiento. Se trata del primer estudio de bosques de maitén en las quebradas de la Cordillera Frontal de Mendoza.

and saplings is caused by the attack of insects and/or livestock browsing; because of the high average decline of saplings (65%) and young trees (88%), forest renewal is uncertain. We concluded that it is necessary to start conservation of these forests and gain further knowledge of them. This is the first study of M. boaria forests in the narrow valleys of the Frontal Andes Mountains of Mendoza.

Palabras clave

Maytenus boaria • conservación • Cordillera Frontal • vegetación nativa

Keywords

Maytenus boaria • conservation • Frontal Andes Mountains • native vegetation

INTRODUCCIÓN

Los bosques de maitén presentan en Argentina una distribución espacial discontinua, desde las sierras de Córdoba hasta en Tierra del Fuego (3) pero adquieren su mayor desarrollo en la Patagonia. Roig (9) al describir la vegetación de la Patagonia señala que *Maytenus boaria* forma parte de los bosques xerófilos, ubicados en el borde oriental de la cordillera con menor pluviosidad, como especie dominante o como especie acompañante. Los bosques de maitén, de reducida extensión, se desarrollan en márgenes de arroyos, terrazas, partes bajas de quebradas o en cañadones, marginalmente, entre el bosque y la estepa. Como especie acompañante el maitén forma parte de los bosques xerófilos dominados por *Nothofagus antartica* (ñire) y, en condiciones de mayor pluviosidad, forma parte del estrato arbóreo bajo del bosque mesófilo de *Nothofagus dombeyi* (coihue) y *Austrocedrus chilensis* (ciprés) (9).

En Mendoza el maitén constituye bosques puros en quebradas de la Cordillera Frontal o bosques mixtos con chacay en terrazas aluviales (1, 6). Estos bosques constituyen valiosos relictos ya que son escasas las referencias de especies arbóreas en la montaña mendocina; Roig (6) señala, además del maitén, la presencia de bosques de *Escallonia myrtoidea* (luma) protegidos en quebradas muy abruptas y de *Ochetophila trinervis* (= *Discaria trinervis*, chacay) en terrazas fluviales a lo largo de arroyos, y de restos de un estrato de árboles bajos de *Schinus odonellii* (molle) encontrado en el sur de San Carlos a 2500 m s.n.m. que ha sido fuertemente destruido.

La conservación de los bosques de maitén resulta de especial interés por el registro bioclimático de sus anillos de crecimiento, que debería responder a la disminución de precipitaciones en la cordillera debido al cambio climático (13). Además, con sus raíces gemíferas produce renovales que contribuyen a fijar el suelo en fuertes pendientes y presenta un valor cultural por su uso como madera, forraje, planta medicinal y ornamental (10, 12). Por esta razón, durante el trabajo de campo de la tesis enfocada en el análisis fitosociológico de estos bosques (1) surgió la inquietud de valorar su estado actual y se sistematizó de manera sencilla un conjunto de observaciones y estimaciones sobre las diferentes clases diamétricas de los maitenes y su estado de vitalidad y deterioro.

Objetivo

Estudiar el estado de conservación de los bosques de maitén en umbría y solana entre 1500 y 1640 m s.n.m. en dos quebradas de los primeros contrafuertes de la Cordillera Frontal en el Departamento de San Carlos, Mendoza, Argentina.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

Las quebradas analizadas (Arroyo del Rosario y Quebrada de los Indios) se localizan en los primeros contrafuertes de la Cordillera Frontal al SW del pueblo de Pareditas en el Departamento de San Carlos y se encuentran dentro de la Estancia El Parral. Son quebradas modeladas en granito rosado de grano mediano a grueso, relieve joven que determina el predominio de suelos inmaduros aunque localmente hay suelos orgánicos (1). Si bien no se dispone de datos climáticos del lugar, a partir de datos de la estaciones San Carlos y El Manzano Histórico, se estima que las precipitaciones alcanzan los 400 mm/año con una temperatura media anual inferior a 13°C. La disponibilidad hídrica se incrementa localmente con agua freática de los arroyos, como el Arroyo del Rosario que presenta escorrentía todo el año, y con agua de surgencia en laderas. Los bosques estudiados se encuentran en el piso de vegetación de los matorrales húmedos de *Mulguraea scoparia* (= *Junellia scoparia*) (5), *Colliguaja integerrima*, *Schinus fasciculatus*, etc. con grandes cactáceas (*Denmoza rhodacantha*, *Lobivia formosa*) y con *Maytenus boaria* en área sur (4, 11).

Metodología

Se realizaron siete relevamientos fitosociológicos de vegetación en poblaciones de maitén localizadas a distintas altimetrías y exposiciones (umbrías: laderas expuestas al sur y solanas: laderas expuestas al norte) (1) (fotos 1 a 5, pág. 59 a 61).



Foto 1.

Vista general de un bosque de umbría (relev. 3) y detalle de hojas, semillas y frutos de maitén.

Photo 1.

General view of a forest on shady slope (survey 3) and details of leaves, seeds and fruits of maitén trees.



Foto 2. Adultos (A30 y A10) debilitados en umbría (relev. 10) con estrato herbáceo de *Stipa ichu*.

Photo 2. Weak adults (A30 y A10) on shady slope (survey 10) with herbaceous layer of *Stipa ichu*.



Foto 3. Jóvenes en umbría (relev. 7) y detalle de ataque de insectos sobre el follaje.
Photo 3. Young trees on shady slope (survey 7) and detail of insect attack on the canopy.

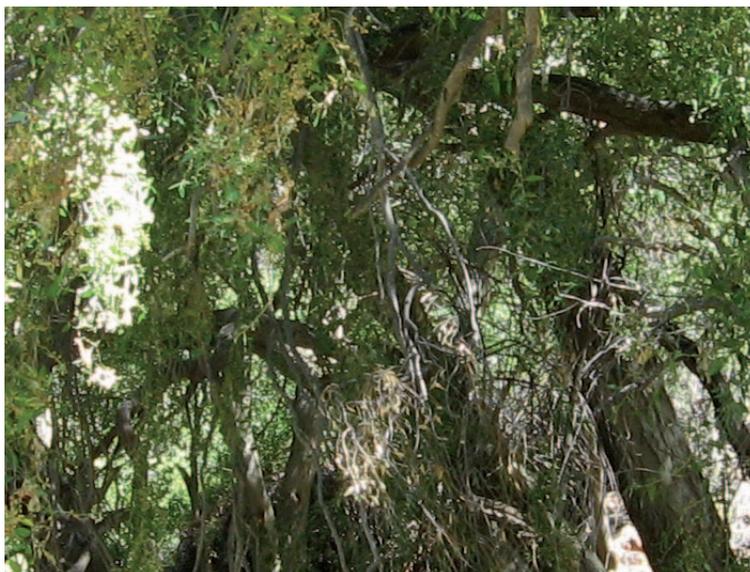


Foto 4. Adultos (A30 y A10) debilitados en solana (relev. 6) con vega en proceso de salinización.

Photo 4. Weak adults (A30 y A10) on sunny slope (survey 6) with bog in salinization process.

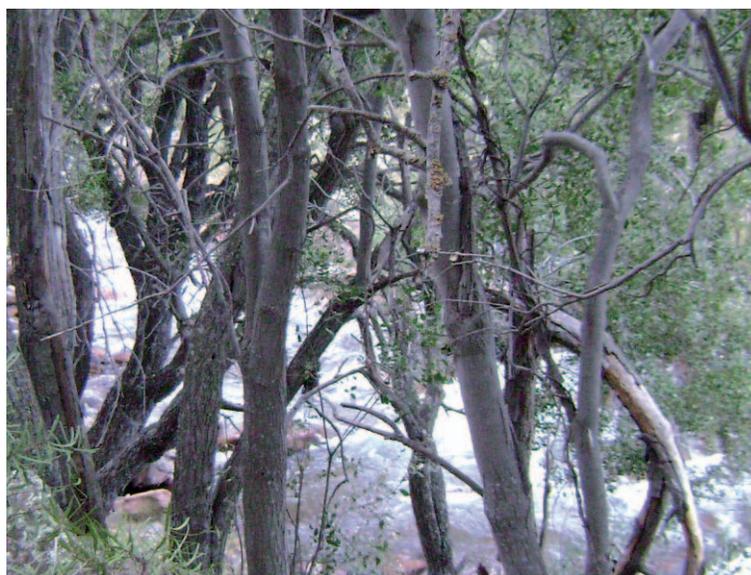


Foto 5. Adultos (A30 y A10) débiles, decrepitos y muertos en pie en solana articulada con terraza (relev. 9).

Photo 5. Weak, crumbling and dead standing adults (A30 and A10) on sunny slope articulated with an alluvial terrace (survey 9).

En cada uno de ellos se describieron las condiciones ambientales y luego de estimar cualitativamente la cobertura total del bosque se relevaron las especies presentes y se valoró su cobertura mediante el porcentaje de suelo cubierto por la proyección de la copa de cada especie y de cada clase diamétrica del maitén. Para sintetizar las condiciones ambientales y la fisonomía de cada bosque (relevamiento) se confeccionó un perfil descriptivo que fue digitalizado aplicando el programa AutoCAD 2009.

Para evaluar el estado del bosque se relevó el número de individuos por clase diamétrica y su estado sanitario (vitalidad-deterioro). Se establecieron tres clases diamétricas en función del diámetro del tronco a la altura de pecho (tabla 1; fotos 2 a 5, pág. 60-61), y una clase en función de la altura del ejemplar para los renovales (foto 6). Todos los renovales relevados provienen de brotes de raíces gemíferas; no se observaron plantines originados de semilla. Estas categorías no fueron definidas *a priori* sino establecidas en el campo en función de los árboles presentes y no implican conocimiento de la edad de los árboles.

Tabla 1. Clases diamétricas de individuos de *M. boaria* definidas en función del diámetro del tronco o altura del ejemplar.

Table 1. Diametric classes of *M. boaria* individuals defined by trunk diameter or height of sample.

Criterio		Clase diamétrica	Símbolo
Diámetro (Ø)	Ø ≥ 30 cm	Adulto A30	A30
	Ø 10-30 cm	Adulto A10	A10
	Ø < 10 cm	Joven	J
Altura (H)	H ≤ 30 cm	Renoval	R



Foto 6. Detalle de renovales provenientes de raíces gemíferas: sanos, con ataque de insectos y/o comidos por ganado.

Photo 6. Detail of saplings sprouting from gemiferous roots: healthy, with insect attack and/or browsed by livestock.

Las categorías del estado de vitalidad-deterioro fueron estimadas visualmente en función de la abundancia, sanidad del follaje y presencia de ramas secas en el caso de maitenes adultos (A30 y A10) y en función de la causa que reduce la capacidad fotosintética en los jóvenes y renovales (tabla 2; fotos 2 a 6, pág. 60 a 62).

El ataque de insectos se advierte en las hojas porque son "comidas" (todos sus tejidos) y la influencia del ganado se observa a través del ramoneo, es decir, del corte de brotes por pacido.

Los árboles sanos no presentan evidencias de ataque de insectos (o es mínimo sin afectar la capacidad fotosintética) ni ramoneo por ganado; los árboles débiles presentan hasta 10-30% de ramas secas (etiología desconocida) o follaje reducido por ataque de insectos, y los árboles decrepitos superan el 30% de ramas secas considerando muy difícil su recuperación debido al fuerte deterioro en la salud del árbol.

Tabla 2. Categorías de vitalidad-deterioro asignadas a individuos de *M. boaria* según clases diamétricas.

Table 2. Categories of vitality and weakness assigned to *M. boaria* individuals according to diametric classes.

Categorías de vitalidad y deterioro	Clase diamétrica
Muerto en pie	Adulto A30-A10, joven y renoval
Sano	
Débil	Adulto A30-A10
Decrépito	
Insectos	Joven y renoval
Ganado	
Insectos y ganado	

RESULTADOS

Características de los bosques

Los bosques puros de *M. boaria* analizados, entre 1500-1640 m s.n.m., se localizan en laderas con exposición sur o en laderas con exposición norte en articulación con la terraza y presentan un estrato arbóreo de 4 a 10 m de altura.

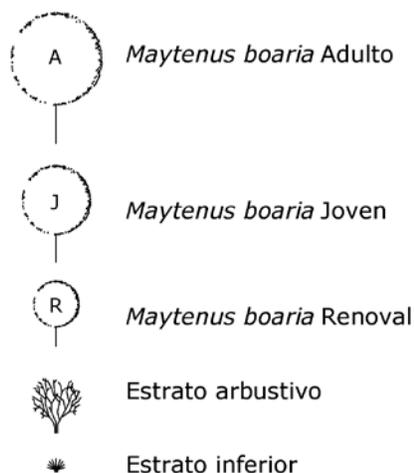
El estrato arbustivo está dominado por *Colliguaja integerrima* sobre laderas frías (relev. 7, 8, 10, 6 y 9) y por *Baccharis salicifolia* sobre laderas frescas con suelo húmedo (relev. 3 y 4).

En el estrato herbáceo predomina *Stipa ichu* especie característica del piso inferior de la Sierra de Uspallata (7) acompañada por *Poa lanuginosa*. Los bosques son de pequeña extensión (100 a 400 m²) y cubren su requerimiento hídrico con el aporte de agua proveniente de surgente o de freática del arroyo.

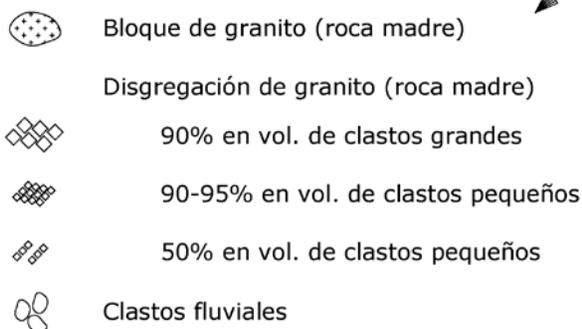
Los suelos son poco profundos, 2 a 30 cm sobre la roca madre (granito), arenosos (muy finos a gruesos), no salinos y ricos en materia orgánica (5 a 14% de MO). Las características propias de cada bosque son sintetizadas en perfiles esquemáticos (figuras 1 a 7, pág. 64 a 68).

En la presentación de los resultados se ha seguido el orden de los relevamientos surgidos del análisis fitosociológico (1) y responden a condiciones ambientales.

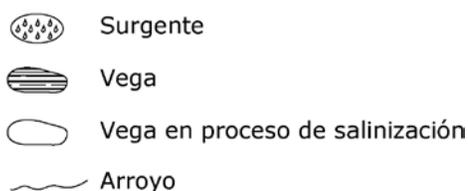
FISONOMÍA DEL BOSQUE



SUSTRATO



FUENTE DE AGUA



DISTURBIOS

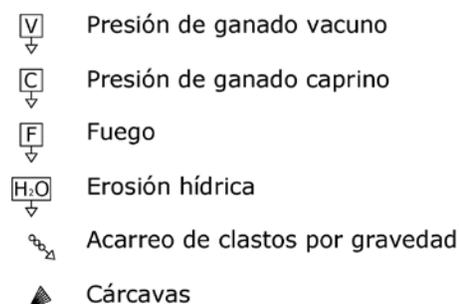
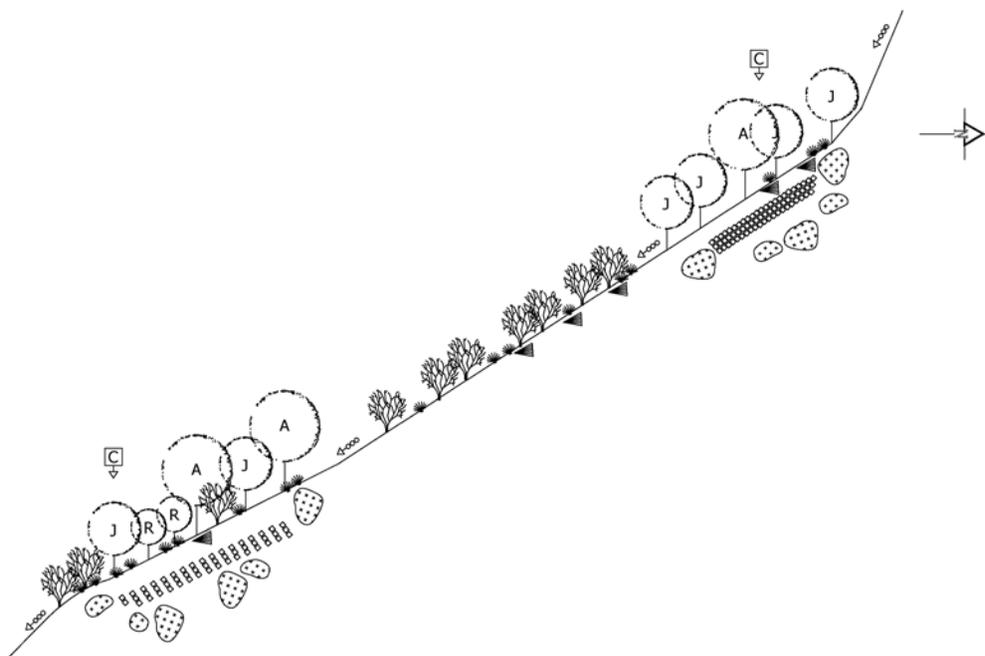


Figura 1. Leyenda correspondiente a los perfiles de ambiente, procesos y fisonomía de los bosques relevados.

Figure 1. Legend of graphic profiles of environment, processes and physiognomy of studied forests.

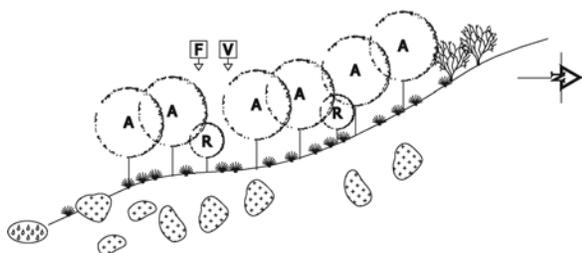


Bosques de *M. boaria* con *C. integerrima*, *M. coparia*, *Berberis grevilleana*, *Junellia juniperina*. En el sector alto (relev. 7), a 1640 m s.n.m. el bosque es abierto con árboles de 4 a 5 m de altura y 80% de cobertura total. *Stipa vaginata* refleja la remoción por escurrimiento. En el sector bajo (relev. 8), a 1620 m s.n.m., el bosque es semicerrado con árboles de 5 a 8 m y 90% de cobertura total.

Forests of *M. boaria* with *C. integerrima*, *M. scoparia*, *Berberis grevilleana*, *Junellia juniperina*. In the upper part (survey 7), at 1640 m a.s.l., the forest is open with trees of 4 to 5 m height and 80% of total cover. *Stipa vaginata* reflects removal by runoff. In the lower part (survey 8), at 1620 m a.s.l., the forest is semi-dense with trees of 5 to 8 m height and 90% of total cover.

Figura 2. Bosques en ladera de umbría rocosa, cerrada, de fuerte pendiente (45 a 90°) en la quebrada del Arroyo del Rosario (relevamientos 7 y 8).

Figure 2. Forests on rocky shady slope, closed and very steep (45 to 90°) in the narrow valley of the stream Arroyo del Rosario (surveys 7 and 8).

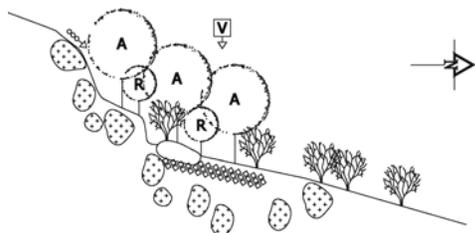


Bosque cerrado de *M. boaria* con *C. integerrima*, *M. scoparia*, *B. grevilleana*, *J. juniperina*, con maitenes adultos de 6 a 7 m de altura y 100% de cobertura total, a 1500 m s.n.m. La alta cobertura de *Stipa ichu*, especie favorecida por el fuego, tal vez reflejaría el impacto de antiguos incendios (relev. 10) ya que se observaron troncos quemados en la quebrada pero no en el sector relevado.

Dense forest of *M. boaria* with *C. integerrima*, *M. scoparia*, *B. grevilleana*, *J. juniperina*, with adult trees of 6 to 7 m height and 100% of total cover, at 1500 m a.s.l. The high cover of *Stipa ichu*, a fire-favoured species, would reflect the impact of old fires (survey 10) because burned trunks were observed in the narrow valley (quebrada) but not in the surveyed sector.

Figura 3. Bosque en ladera de umbría de poca pendiente (10°) en la Quebrada de los Indios (relev. 10).

Figure 3. Forests in shady exposure, on low slope (10°) in Quebrada de los Indios (survey 10).

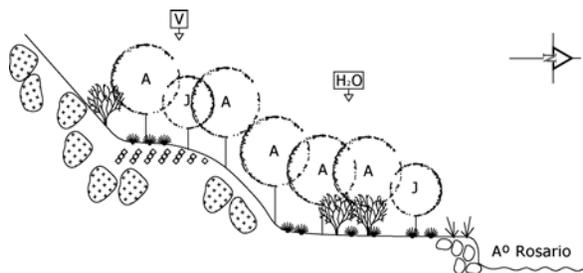


Bosque cerrado de *M. boaria* con *C. integerrima*, *B. grevilleana*, *Lycium chilense*, *Hyalis argentea*, con maitenes de 8 m de altura y 95% de cobertura total, a 1587 m s.n.m. El ambiente más seco de la solana sería compensado por el agua surgente que alimenta una vega en proceso de salinización (relev. 6).

Dense forest of *M. boaria* with *C. integerrima*, *B. grevilleana*, *Lycium chilense*, *Hyalis argentea*, with trees of 8 m height and 95% of total cover, at 1587 m a.s.l. The drier sun-exposed environment would be compensated for by spring water that feeds a bog in salinization process (survey 6).

Figura 4. Bosque en ladera de solana de 45-50° de pendiente en la Quebrada del Arroyo del Rosario (relev. 6).

Figure 4. Forest in sunny exposure on a 45-50° slope in the narrow valley of Arroyo del Rosario (survey 6).

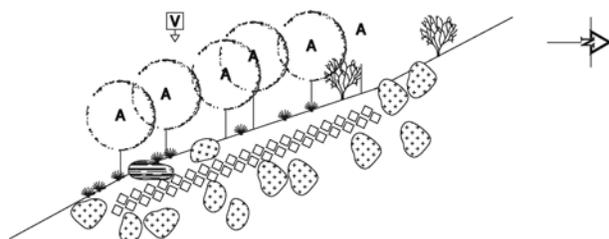


Bosque cerrado de *M. boaria* con *C. integerrima*, *B. grevilleana*, *S. ichu*, *L. chilense*, *Lactuca serriola* con maitenes de 8 m de altura y 80% de cobertura total, a 1615 m s.n.m. El ambiente más seco de la solana sería compensado por el acceso al agua freática del arroyo (relev. 9).

Dense forest of *M. boaria* with *C. integerrima*, *B. grevilleana*, *S. ichu*, *L. chilense*, *Lactuca serriola* with trees of 8 m height and 80% of total cover, at 1615 m asl. The drier sun-exposed environment would be compensated for by the access to phreatic water from the stream (survey 9).

Figura 5. Bosque en ladera de solana, en articulación con terraza, de 50-60° de pendiente en la quebrada del Arroyo del Rosario (relev. 9).

Figure 5. Forest in sunny exposure, articulated with an alluvial terrace, on a 50-60° slope in the narrow valley of Arroyo del Rosario (survey 9).

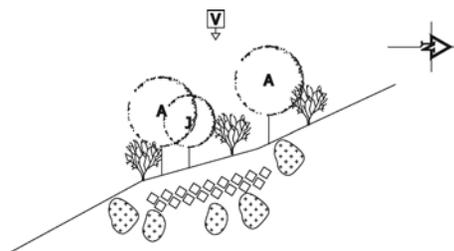


Bosque cerrado de *M. boaria* con *L. chilense*, *Larrea nitida*, *Sonchus arvensis* y *Juncus* sp., a 1580 m s.n.m., con maitenes de 8 a 10 m de altura y 100% de cobertura total que crean un ambiente muy sombrío (relev. 3).

Dense forest of *M. boaria* with *L. chilense*, *Larrea nitida*, *Sonchus arvensis* and *Juncus* sp., at 1580 m a.s.l., with trees of 8 to 10 m height and 100% of total cover that create a very shady environment (survey 3).

Figura 6. Bosque en ladera de umbría (ambiente fresco con suelo húmedo), de 40° de pendiente en la quebrada del Arroyo del Rosario (relev. 3).

Figure 6. Forest in shady exposure (cool environment with humid soil), on a 40° slope in the narrow valley of Arroyo del Rosario (survey 3).



Bosque abierto de *M. boaria* con alta cobertura de *Baccharis salicifolia*, a 1580 m s.n.m., con maitenes de 6 a 7 m de altura y 90% de cobertura total (relev. 4).

Open forest of *M. boaria* with high cover of *Baccharis salicifolia*, at 1580 m a.s.l., with trees of 6 to 7 m height and 90% of total cover (survey 4).

Figura 7. Bosque en ladera de umbría (ambiente fresco con suelo húmedo), de 40° de pendiente en la Quebrada del Arroyo del Rosario (relev. 4).

Figure 7. Forest in shady exposure (cool environment with humid soil), on a 40° slope in the narrow valley of Arroyo del Rosario (survey 4).

Clases diamétricas y estados de vitalidad y deterioro

La cobertura de los maitenes adultos, jóvenes y renovales es variable, aunque con un claro predominio de los adultos (figura 8) como se observó en la fisonomía de los perfiles. La frecuencia de las clases diamétricas, en cambio, refleja un predominio numérico de renovales y jóvenes (tabla 3, pág. 69).

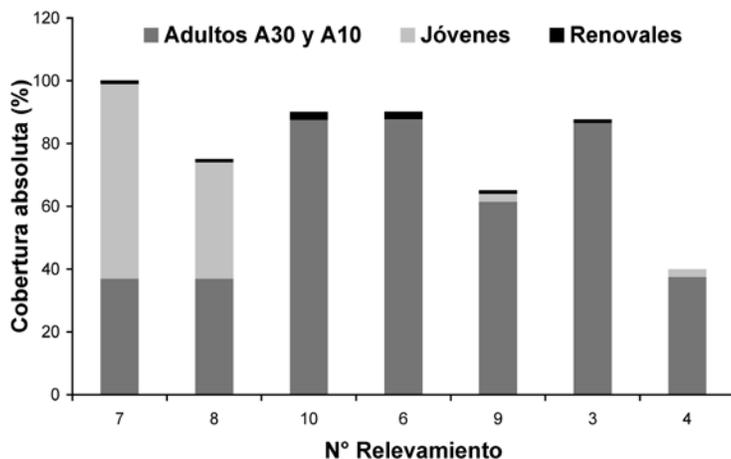


Figura 8. Cobertura absoluta de los maitenes por clase diamétrica y por relevamiento. La cobertura absoluta es el porcentaje de suelo cubierto por la proyección de la copa y puede ser inferior o superar a 100% porque se suman las coberturas de cada clase diamétrica que pueden superponer sus estratos.

Figure 8. Absolute cover of maitén trees by diametric class and survey. Absolute cover is the percentage of soil covered by the canopy projection and may be less or more than 100% because of the addition of the cover of each diametric class that may superimpose their layers.

Tabla 3. Frecuencia relativa de individuos de maitén (%) por clase diamétrica según estado de vitalidad y causa de deterioro por relevamiento en las Quebradas del Arroyo del Rosario y de los Indios.

Table 3. Relative frequency of maitén individuals (%) by diametric class according to vitality and weakness status and cause of deterioration from surveys in the of Arroyo del Rosario and de los Indios.

Número relevamiento	7			8			10			6			9			3			4									
	A30	A10	J	R	A30	A10	J	R	A30	A10	J	R	A30	A10	J	R	A30	A10	J	R	A30	A10	J	R				
Número individuos por clase diamétrica	2	0	76	9	2	7	42	13	10	0	0	78	12	14	2	196	21	16	53	10	8	2	0	22	2	4	3	0
Vitalidad	Sano	0	0	16	0	100	100	0	0	0	0	26	8	0	0	16	5	37	11	60	0	0	0	100	0	50	33	0
	Débil	100	0		0	0			100	0		67	57				43	19			75	0			100	50		
	Decrépito	0	0		0	0			0	0			25	14			33	19				25	0			0	0	
Deterioro	Muertos en pie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	9	19	25	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
	Insectos		53	0			100	100			0	29			0	1			11	30				0	0		67	0
	Ganado		21	0			0	0			0	39			0	50			32	10				0	0		0	0
Insectos y ganado		10	100				0	0			0	6			100	24		46	0					0	0		0	0

DISCUSIÓN

El carácter andino de los bosques de ambientes fríos (relev. 7, 8 y 10) queda evidenciado por la presencia de *Junellia juniperina*, especie de amplia distribución en los primeros contrafuertes de la Cordillera Frontal de Tupungato (2) y en la Sierra de Uspallata (7). En ellos hay un contraste en la presencia de jóvenes y renovales entre la umbría a 1620-1640 m s.n.m. (relev. 7 y 8) y la de 1500 m s.n.m. (relev. 10) (figura 2, pág. 65 y figura 3, pág. 66). Los dos primeros bosques presentan numerosos árboles jóvenes, que con frecuencia tocan sus copas, mostrando un bosque en renovación probablemente favorecido por su difícil acceso que permite sólo el pastoreo caprino; en el bosque de la Quebrada de los Indios (relev. 10), en cambio, la ausencia de árboles jóvenes podría ser consecuencia de la combinación de antiguos incendios y la presión del ganado vacuno que habrían contribuido a eliminar varias generaciones de renovales (figura 8, pág. 68).

Los bosques de ambientes fríos localizados en las solanas (relev. 6 y 9, figura 4, pág. 66 y figura 5, pág. 67) reflejan su carácter más cálido por la presencia de *L. chilense*, especie que acompaña los jarillales del piedemonte. En estas condiciones el aporte hídrico complementario es fundamental. En el bosque a 1587 m s.n.m. (relev. 6) se insinuaría una disminución del aporte hídrico por salinización de la vega en coincidencia con el predominio de adultos de poca vitalidad y abundantes renovales (figura 8, pág. 68). Tal vez el ramoneo del ganado vacuno y la remoción del suelo, reflejado por *H. argentea*, limiten el desarrollo de los jóvenes. En el caso del bosque de ladera de solana articulada con terraza (relev. 9) la presión del ganado vacuno sería mayor, como lo evidencia la abundancia de la especie nitrófila *L. serriola*, limitando el desarrollo de los renovales que lignifican su base y son mantenidos "enanos" por el ramoneo (foto 6, pág. 62). En este caso también el estado de vitalidad de los maitenes adultos es crítico y la mayoría de los jóvenes presentan algún tipo de deterioro (tabla 3, pág. 69).

En los bosques de ambientes frescos con suelo húmedo (relev. 3 y 4), la escasez o ausencia de renovales podría ser consecuencia del pastoreo de ganado vacuno evidenciado por las deyecciones y la presencia de *S. arvensis*, especie ruderal vinculada a zonas de cultivos abandonados en sitios con disponibilidad hídrica (8) (figura 6, pág. 67 y figuras 7 y 8, pág. 68).

En relación con la sanidad de los bosques analizados, existe una gran variabilidad de los individuos sanos en las poblaciones observadas; en todas ellas hay maitenes sanos de alguna categoría (tabla 3, pág. 69). Si se considera la totalidad de los adultos de las poblaciones inventariadas (100 maitenes) sólo el 19% está sano; el 81% restante tiene su vitalidad disminuida: 50% están débiles, 17% decrepitos y 14% muertos en pie. Dentro de los maitenes adultos, los de mayor diámetro son los más afectados abarcando entre el 43 y 100% de los adultos A30 y de 19 a 57% de los A10, lo cual indicaría que los maitenes adultos están sufriendo algún tipo de estrés que reduce su vitalidad o que están alcanzando la vejez con su consecuente deterioro. Debido a que la mayoría de los maitenes adultos débiles (28%), decrepitos (15%) y muertos en pie (12%) se ubican en las solanas, se considera importante la realización de estudios para

conocer si se están acentuando las condiciones de mayor temperatura y sequedad propias de las laderas expuestas al norte y cuál sería su impacto en el crecimiento de los maitenes, en el desarrollo de plagas, etc. Un análisis dendrocronológico permitiría esclarecer el problema.

En las condiciones más extremas de pendiente y frío (relev. 7) todos los adultos están debilitados mientras que en el sector inferior de la misma ladera (relev. 8) todos están sanos. En estos bosques más fríos todos los jóvenes y renovales presentan ataque de insectos, pero en relación con la presión de ganado un grupo de jóvenes y renovales que se desarrollan en un sector aislado por una cárcava profunda y abrupta no reflejaron ramoneo, de modo que la cárcava funcionaría como barrera natural impidiendo el acceso del ganado. Este efecto del aislamiento del ganado sugiere que sería muy útil realizar pequeñas clausuras para estudiar el crecimiento del bosque y su dinámica sin la presión del pastoreo.

En mayor o menor proporción, todas las poblaciones de maitén presentaron regeneración natural evidenciada por la presencia de árboles jóvenes y de renovales; los renovales están presentes en todos los relevamientos (excepto en el 4) con escasa cobertura absoluta.

En relación con la causa del deterioro evaluado en renovales y jóvenes se observó que los renovales afectados por la presión de ganado y/o el ataque de insectos varían de 40 a 100% según el bosque, con un promedio de 65% para la totalidad de las poblaciones observadas; en los árboles jóvenes estos valores van del 67 a 100% con un promedio de 88% (tabla 3, pág. 69). Como consecuencia del alto deterioro observado, la renovación de las poblaciones analizadas es difícil comprometiendo el futuro del bosque.

Este deterioro observado en las poblaciones de maitén no es por explotación del bosque sino que sería por condiciones naturales (ambientales, insectos) o antrópicas (presión de ganado).

CONCLUSIONES

Se observaron bosques puros de *M. boaria* en laderas con exposición sur y en laderas con exposición norte en articulación con la terraza. Los bosques en laderas en sitios distantes al arroyo cubrirían su requerimiento hídrico con el aporte de agua proveniente de una surgente, mientras que los bosques en ladera pero en articulación con la terraza lo harían con el aporte de agua freática del arroyo. Las condiciones ecológicas particulares en las que se desarrollan las poblaciones son reflejadas por las especies características y acompañantes. Las especies que acompañan al maitén en los bosques puros determinan ambientes fríos y ambientes frescos con suelo húmedo. Los ambientes fríos corresponden al piso de *Colliguaja integerrima* y están denunciados por elementos andinos como *Berberis grevilleana*, *Mulgurea scoparia* (= *Junellia scoparia*), *Poa lanuginosa*. Los ambientes frescos con suelo húmedo son denunciados por especies de la provincia fitogeográfica del Monte como *Lycium*

chilense, *Baccharis salicifolia*, *Larrea nitida*. La presencia de especies nitrófilas en las poblaciones de ambientes fríos y de ambientes frescos con suelo húmedo evidencia la presión de pastoreo.

En la mayoría de los bosques, la población de maitenes está representada por todas las clases diamétricas, con predominio en la cobertura absoluta de los adultos excepto en los bosques de ambientes fríos en umbría donde la cobertura de los árboles jóvenes es importante. En mayor o menor proporción, todos los bosques presentaron posibilidad de regeneración debido a la abundancia de renovales. En todos los sitios estudiados se observó la forma agámica como la única forma de reproducción del bosque. El predominio de adultos con escasos jóvenes sugeriría un probable envejecimiento de los bosques relevados.

En cuanto a la vitalidad se observó que el estado general de maitenes adultos es débil, alcanzando en las condiciones ecológicas más extremas de las laderas de solana las categorías de decrepito y muerto en pie. Los jóvenes y renovales presentaron alta variabilidad en cuanto a su vitalidad y su estado de deterioro.

RECOMENDACIONES

Este estudio significa un aporte inicial para el conocimiento y preservación de los escasos bosques nativos en las quebradas cordilleranas de Mendoza. Debido al interés bioclimático y cultural de los bosques de maitén, al riesgo de no poder perpetuarse en el corto o mediano plazo por la baja sanidad detectada y al predominio de árboles adultos débiles o decrepitos, se hace imperativo avanzar en su conservación. Estos resultados, aunque limitados espacialmente, sugieren la necesidad de realizar un relevamiento sistemático de las poblaciones de maitén en la Cordillera Frontal, en el marco de la Ley de Presupuestos Mínimos para los bosques nativos y promover el apoyo económico para que los pobladores locales sean los principales protagonistas de su preservación y difusión.

Se recomienda la clausura de algunos bosques para estudiar la regeneración natural sin presión de ganado debido a la abundancia de semillas observadas en el mantillo. También se recomienda el estudio de las plagas y enfermedades que afectan la sanidad de las poblaciones de maitén.

Se recomienda un estudio dendrocronológico para determinar si el incremento anual de los anillos de crecimiento evidencia cambios asociados a la edad de los árboles o a las condiciones ambientales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Besio, L. 2010. Estudio Fitosociológico de Bosques de *Maytenus boaria* Mol. (maitén) en quebradas de la Cordillera Frontal, Departamento de San Carlos, Mendoza (69°18' - 69°11' Long. W y 33°50' - 43°06' Lat. S). Tesis de Grado en Ingeniería en Recursos Naturales Renovables. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo. 88 p.

2. González Loyarte, M. M. 1989. Ejemplo de la relación entre fitosociología, las geoformas y los procesos morfogénéticos en el piedemonte andino de Tupungato, Mendoza. En: Roig, F. A. (Ed.). Detección y Control de la Desertificación, UNEP-CONICET/IADIZA-CRICYT. Mendoza, Argentina. p. 170-179.
3. Lourteig, A. ; C. A. O'Donell. 1955. Las Celastráceas de Argentina y Chile. Natura. Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación, Administración General de Parques Nacionales, Buenos Aires. 1(2): 181-233.
4. Méndez, E. 2004. La vegetación de los Altos Andes I. Pisos de vegetación del Flanco Oriental del Cordón del Plata (Mendoza, Argentina). Bol. Soc. Argent. Bot. 39(3-4): 227-253.
5. O'Leary, N.; Y. W. Yuan; A. Chemisquy; R. G. Olmstead. 2009. Reassignment of Species of Paraphyletic *Junellia* s.1. to the New Genus *Mulgurea* (Verbenaceae) and New Circumscription of Genus *Junellia*; Molecular and Morphological Congruence. Systematic Botany. 34(4): 777-786.
6. Roig, F. A. 1981. Conservación de la vegetación natural en Cuyo. Serie Científica 26: 16-19.
7. _____. 1989. Ensayo de detección y control de la desertificación en el W de la ciudad de Mendoza, desde el punto de vista de la vegetación. En: Roig, F. A. (Ed.) Detección y Control de la Desertificación, UNEP-CONICET/IADIZA-CRICYT. Mendoza, Argentina. p. 196-232.
8. _____. 1994. *Sonchus arvensis* subsp. *arvensis* (*Compositae*). Su comportamiento como maleza. Multequina 3: 45-49.
9. _____. 1998. La Vegetación de la Patagonia. En: Correa, M. N. (Ed.). Flora Patagónica, INTA Colección Científica. 8(1): 48-166, mapa a escala 1:50 000.
10. _____. 2001. Flora Medicinal Mendocina. Las plantas medicinales y aromáticas de la provincia de Mendoza, Argentina. Celastráceae: 64-65. Editorial de la Universidad Nacional de Cuyo (EDIUNC). 305 p.
11. _____.; E. Martínez Carretero; E. Méndez. 2000. Vegetación de la Provincia de Mendoza. En: Abraham, E. M. ; F. Rodríguez Martínez (Eds). Argentina. Catálogo de los recursos humanos e información relacionada con la temática ambiental en la región andina argentina. PAN/SDS Y PA-INTA-GTZ, IADIZA, Universidad de Granada. Mendoza, Argentina. 1(1-2): 29-48.
12. Tortorelli, L. A. 1956. Maderas y bosques argentinos. Cap. III: 527-533. Ed. ACME, Buenos Aires. 910 p.
13. Villalba, R. 2006. Calentamiento global y cambios climáticos regionales. Ciencia Regional. Mendoza, Argentina. 1(2): 4-6.

Agradecimientos

A Victoria Besio y Lucho Impellizieri por la elaboración de los perfiles de los sitios relevados en software AutoCAD 2009.

A la familia Lago por su gentileza de habernos permitido trabajar en su propiedad (Puesto El Parral), por toda la información brindada, por auxiliarnos en el campo y por su interés en preservar los bosques de maitén en el marco del proyecto estatal del Área Extendida de la Reserva Laguna El Diamante.

A los revisores que enriquecieron el manuscrito con sus críticas y sugerencias.