



Manejo y conservación de los recursos forestales y pastoriles en la Reserva Natural de la Defensa La Calera

Asociación Civil El Cuenco – Equipo Ambiental.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - EEA Manfredi, Área Producción Animal.

Contacto: elcuencoequipoambiental@gmail.com Teléfono: 0351-156815012

Resumen ejecutivo

La Reserva Natural de la Defensa La Calera, ubicada en las laderas orientales de las Sierras Chicas, ha mantenido gran parte de su estructura vegetal original debido su uso militar. Sin embargo existen áreas amenazadas por recurrentes incendios forestales que se inician de forma intencional o accidental. Estos eventos son posibles cuando existe una gran acumulación de biomasa fácilmente combustible (BFC) por la baja densidad de herbívoros y pastoreo sólo en sectores con disponibilidad de agua.

Para el área boscosa de la reserva se definieron cuatro comunidades forestales: espinillales, quebrachales, blanquillales y horcales. En todas las comunidades se observó una adecuada curva de distribución diamétrica (en forma de “J” invertida) lo que indicaría que los bosques tendrían asegurada su permanencia en el tiempo si son debidamente manejados y protegidos de disturbios tales como incendios.

Los espinillales son los bosques más abundantes en superficie. Su área basal es baja (2,5 m²/ha), posiblemente por efecto de incendios recurrentes. Aquí la BFC es elevada con un promedio de ~3000 kg/ha, según la influencia de ganado e incendios previos.

Los quebrachales presentan casi 1700 individuos por ha con una adecuada densidad de renuevos. La BFC resultó ser despreciable dentro del sotobosque por efecto de sombreo. Sin embargo, este bosque se encuentra como islas o parches remanentes del bosque Espinal periestépico, eliminado en gran medida por el avance de la agricultura. En la actualidad, al abandonarse la actividad agrícola en la Reserva, estos remanentes boscosos han quedado rodeados de pastizales que representan mucha BFC con altas probabilidades de ser afectados por incendios.

Los blanquillales poseen la mayor cantidad de individuos por ha y los más altos números de renovales con más de 3500 ind/ha. Presentan alta proporción de exóticas forestales. La cantidad de BFC en estos ambientes es prácticamente despreciable.

Los horcales poseen la menor cantidad de renovales por ha y los valores más altos de diversidad florística, especialmente a nivel herbáceo. Estos bosques ubicados en áreas pedregosas con elevadas pendientes, son muy susceptibles a incendios debido a las altas cantidades de BFC acumulada por la dificultad de acceso para herbívoros.

A la fecha (abril 2015), desde el Ministerio de Defensa de la Nación se han librado órdenes de desalojo a muchos puesteros o arrendatarios, quedando la Reserva libre del efecto de pastoreo. Esta situación podría afectar la dinámica de los pastizales y aumentar el riesgo de incendios forestales por la acumulación excesiva de BFC.

En el área serrana debería promoverse la ganadería para controlar la BFC, manejando cargas, frecuencias e intensidades de pastoreo en sitios críticos con mucho material combustible. Sería necesario diseñar un adecuado plan de rotaciones, con el apoyo de instalaciones (alambrados fijos, boyeros eléctricos, fuentes de agua y saleros).

El mantenimiento de picadas es sumamente importante para evitar “trasvases” de fuego de una estancia a otra y para permitir el recorrido de unidades de bomberos. Las picadas deben ser acondicionadas inmediatamente después del fin de la época lluviosa. También se deben identificar, cartografiar y mantener funcionales puntos de aprovisionamiento agua.

En la zona baja de la Reserva también se han suspendido los arrendamientos. Este cese de la agricultura permitió un gran desarrollo de BFC que debería ser controlada. Esto podría realizarse mediante la incorporación de ganado, con los mencionados recaudos. Como la superficie a controlar es muy extensa (~3000 has), la capacidad operativa de los gestores de la Reserva podría verse desbordada. Podría evaluarse la instalación del comando de remonta en el área para que esta actividad sea coordinada y manejada por el mismo ejército. Como alternativa se podrían efectuar arrendamientos, alquiler de pasto o venta de pasto como rollos.

Se considera fundamental zonificar la Reserva (áreas de sacrificio, amortiguamiento e intangibles) en función a criterios como importancia ambiental, riesgos, fuentes de agua, pendientes y sitios históricos para luego elaborar un plan de manejo integral.

Introducción

Las áreas protegidas constituyen sitios de gran valor ecológico que sirven como reservas de biodiversidad, suelo y agua, entre otros, y están disponibles para el estudio de las complejas interacciones ecológicas. Sin embargo, su creación e “insularización” puede no ser suficiente para su protección y es indispensable el desarrollo de un plan de manejo acorde a sus características y ubicación espacial.

Los incendios forestales constituyen unos de los disturbios más importantes en muchas de las áreas protegidas. Si bien algunas de ellas pueden poseer bajo riesgo de ignición de fuego *in situ* por las restricciones al ingreso y circulación, la falta de manejo de la biomasa combustible puede constituir un gran riesgo frente a algún evento accidental o al ingreso de algún foco externo.

En las Sierras de Córdoba (Argentina), frente a la desaparición de los grandes herbívoros nativos, como los guanacos (Laguens, 2006), el ganado doméstico y el fuego han pasado a ocupar su lugar (Bond y Keeley, 2005), modelando el paisaje serrano sobre pastizales y bosques xerofíticos.

La Reserva Natural de la Defensa La Calera, ubicada en las laderas orientales de las Sierras Chicas, ha mantenido gran parte de su estructura vegetal original debido a restricciones al ingreso por uso militar; sin embargo existen áreas donde la flora nativa está amenazada. Son recurrentes los incendios forestales que se inician de forma intencional o accidental a pesar del bajo caudal de circulación humana y a pesar de la presencia (aunque dispersa) de ganado vacuno. Estos eventos se deben fundamentalmente a la gran acumulación de biomasa fácilmente combustible (BFC) por el abandono de la producción agrícola, la baja densidad de herbívoros y al pastoreo sólo en sectores con disponibilidad de agua.

Frente a esta realidad, el presente informe pretende analizar la estructura de la vegetación de la Reserva con el fin de estudiar la conveniencia de, primero, manejar existencias ganaderas para el control de la cantidad de BFC y, segundo, de ser factible la primera opción, desarrollar y acondicionar ciertos sectores estratégicos como sistemas silvopastoriles de bajo grado de transformación de modo que actúen como áreas de amortiguación frente a la ocurrencia de incendios.

Marco metodológico

El área denominada históricamente como “Campos del III Cuerpo de Ejército” se encuentra al oeste de la ciudad de Córdoba y comprende aproximadamente unas 14 mil hectáreas. La Reserva Natural De la Defensa, incluida en los predios de estos Campos, posee como límites físicos la Ruta Nacional N°20 hacia el sur, la Ruta Provincial N°73 hacia el oeste y el norte, y parte del anillo de circunvalación de la Ciudad de Córdoba hacia el este (Figura 1).

Se identificaron 12 módulos demostrativos de aproximadamente 1 ha (100 x 100 m) que representan las cuatro comunidades forestales caracterizadas para la Reserva (Figura 1). En estos sitios se instalaron cercos perimetrales, se caracterizó la vegetación y los stands forestales y se hicieron mediciones de biomasa graminosa nativa.

Se realizó un inventario florístico mediante el Método Fitosociológico de Braun Blanquet (Braun Blanquet, 1979; Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974), relevando cada uno de los módulos. Se estimaron los valores de abundancia-dominancia (Braun Blanquet, 1979), los cuales se transformaron posteriormente en valores de porcentaje de cobertura basado en el punto medio de cada valor de la escala de abundancia-cobertura, según Wikum & Shanholtzer (1978).

En función a lo que se encontró en los censos, se realizaron 16 transectas de medición forestal: 3 en horcales con diferente estado de degradación, 5 en blanquillales con distintos grados de afectación por exóticas forestales, 2 en quebrachales, 6 en espinillales con diferentes grados de afectación por incendios en diferentes años. En cada transecta en faja (Gaillard de Benitez y Pece, 2011), 6 x 50 m, se midió número de árboles y arbustos que potencialmente puedan adoptar formas arbóreas (nativos y exóticos invasores), diámetro a la altura de la base (DAB) de cada uno y cantidad de renovales, considerando como tal aquellos individuos de menos de 1 m de altura y menos de 5 cm de DAB.

Para la determinación de BFC se aplicó el método del doble muestreo (Díaz, 1992). Se definieron 8 condiciones de acuerdo a una escala objetiva de biomasa en relación a la especie dominante sobre una superficie de 0,25 m². Una vez identificadas las condiciones, se procedió a contabilizar las situaciones a través de transectas al azar sobre al menos 30 puntos por sitio en superficies de difícil acceso y de al menos 50 en sitios de más fácil acceso. Se determinó la BFC de los 12 módulos, a fin de recopilar datos para la modelización de condiciones predisponentes para incendio.

Se calculó el área basal de las especies forestales para cada uno de los sitios tomando como base el DAB.

Se confeccionaron diagramas de clase a partir de la clasificación por diámetros de fuste y se definió la distribución etárea por comunidad.

Se calcularon los Índices de Biodiversidad de Shannon-Weaver (Wikum & Shanholtzer, 1978) basados en los valores de abundancia y dominancia.

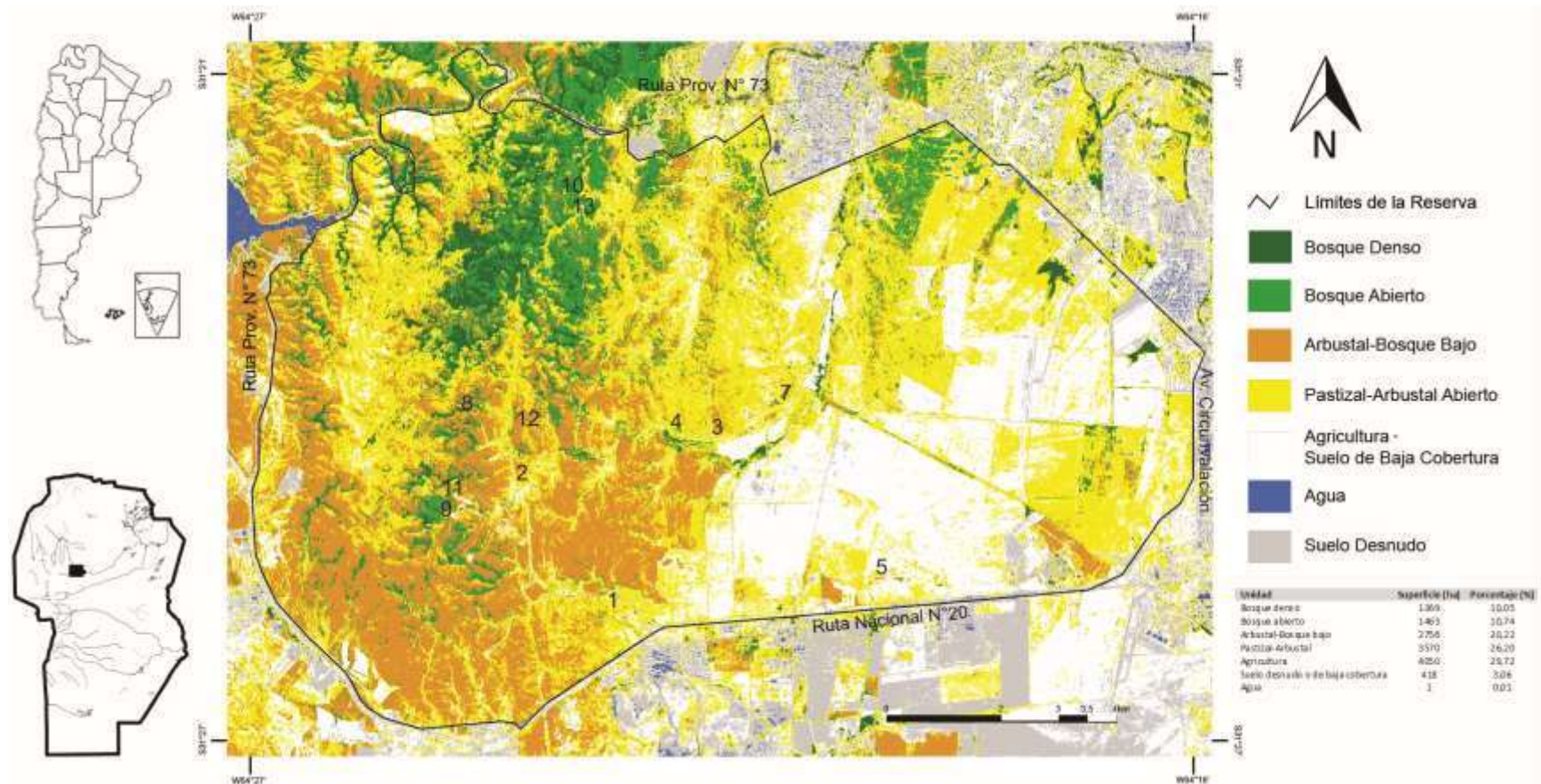


Figura 1: Mapa de ambientes y ubicación de los módulos demostrativos.

Estructura de la vegetación no agrícola

A partir de estudios realizados en la campaña 2012/13, se definieron cuatro comunidades forestales de acuerdo a los valores de dominancia relevados (Karlín et al., datos no publicados):

- Los espinillales definidos por *Acacia aroma* Gillies ex Hook. & Arn. y *A. caven* (Molina) Molina. Estas comunidades poseen altos valores de BFC y son originadas posiblemente por la influencia de incendios ya que ambas especies tienen gran capacidad de rebrote post fuego. Representan el 46% del área de la Reserva (Figura 1; Arbustales y Pastizales).
- Los quebrachales se ubican en zonas bajas e intermedias de la Reserva, hasta los 570 msnm, Están definidos como parches remanentes de los procesos de avance de la agricultura. Representados por *Aspidosperma quebracho-blanco* Schltld., especie asociada a *Celtis ehrenbergiana* (Klotzsch) Liebm., *Jodina rhombifolia* (Hook. & Arn.) Reissek y *Schinus fasciculatus* var. *fasciculatus* (Griseb.) I.M. Johnst. Está representada por una muy pequeña porción de los Bosques Densos y Abiertos (Figura 1) hacia el Este de la Reserva.
- Los blanquillales, dominados por *Sebastiania commersionana* (Baill.) L. B. Sm. et R. J. Downs, se desarrollan sobre cursos permanentes o temporarios de agua. Esta especie se asocia a otras especies exóticas como el cafeto (*Manihot grahamii* Hook.) la mora (*Morus alba* L.) o el siempre verde (*Ligustrum lucidum* W.T. Aiton) de reconocido alto consumo hídrico (Zeballos et al., 2014). Todas estas especies cubren densamente el suelo de modo que dificulta el crecimiento de otras especies en el sotobosque. Representado como Bosques Densos en la Figura 1, con aproximadamente un 10% de la superficie.
- Los horcales se disponen a barlovento, sobre laderas rocosas de pendientes superiores al 20%. Se encuentran individuos de gran porte de *Schinopsis marginata* Engl. a pesar de haber sido diezmados décadas atrás por la extracción de combustible para las caleras de la zona y en la actualidad por incendios forestales. Los renovales son muy apetecidos por el ganado vacuno. Representado como Bosques Abiertos en la Figura 1, con un 11% de la superficie.

Se obtuvieron los resultados de los relevamientos sobre las comunidades de *Acacia spp.*, *A. quebracho-blanco*, *S. commersioniana* y *S. marginata* seleccionadas, los cuales arrojaron los resultados que se muestran en la Tabla 1.

En todas las comunidades se observó una adecuada curva de distribución diamétrica (en forma de “J” invertida; Figura 2) lo que indica que los bosques tienen asegurada su permanencia en el tiempo si son adecuadamente protegidos de disturbios tales como incendios.

Tabla 1: Resumen del número por hectárea de individuos adultos, renovales y biomasa gramínea y porcentaje de exótica por ambiente.

	Ind/ha	Ren/ha	AB	AB		% AB	BFC
	(CV)	(CV)	Ind/Ren (m	² /ha) Riqueza	Diversidad	exóticas	(kg/ha)
						(CV)	(CV)
Espinillal (n=6)	1227 (67,5)	2272 (59,0)	0,540	2,62 (54,6)	30,0 (13,0)	2,43 (0,38)	2904 (93,9)
Quebrachal (n=2)	1687 (33,1)	2958 (97,7)	0,570	27,3 (0,26)	27,0 (2,83)	2,33 (0,03)	538 (108,3)
Blanquillal (n=5)	2529 (40,7)	3587 <u>(120,8)</u> 2067	0,705	19,5 (53,9)	26,8 (10,2)	1,88 (0,35)	133,5 (191,5)
Horcal (n=3)	1544 (24,6)	(79,8)	0,747	10,2 (61,3)	31,5 (0,71)	2,42 (0,30)	3106 (82,5)

Ind: Individuos adultos. Ren: Renovales. AB: Área basal. BFC: Biomasa fácilmente combustible. CV: Coeficiente de variación.

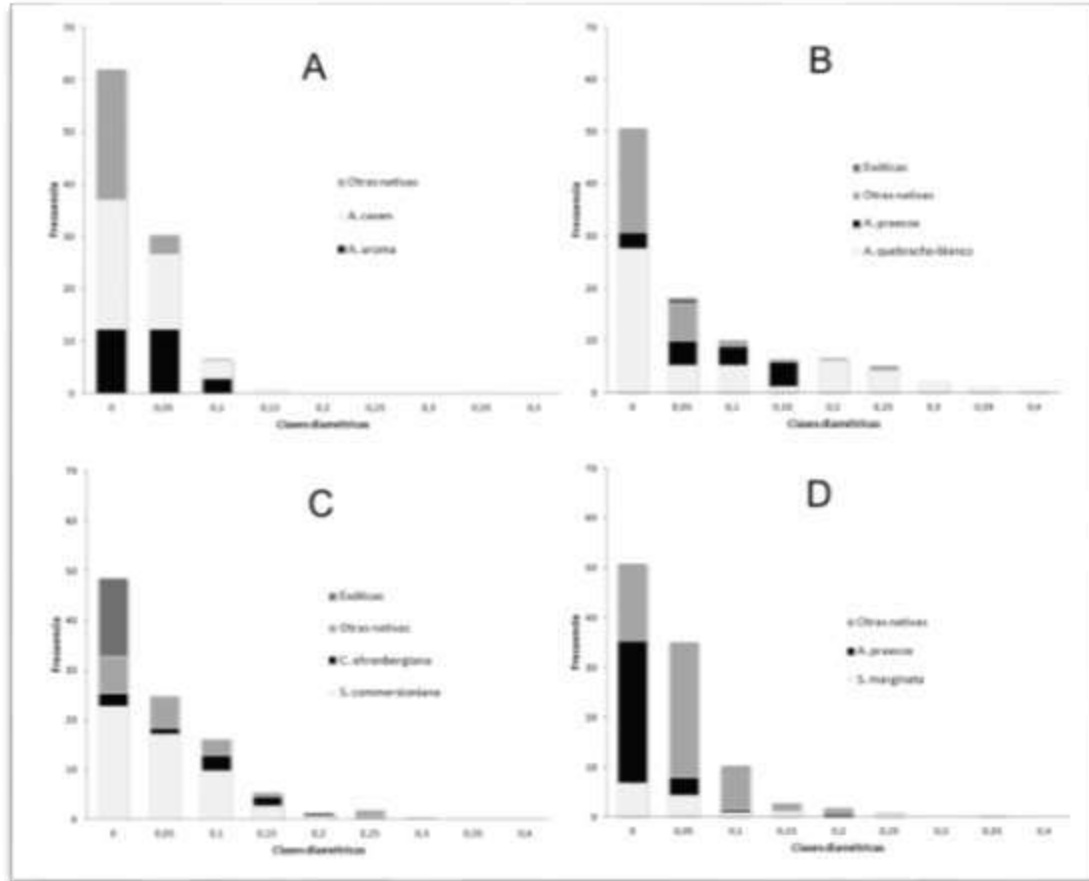


Figura 2: Distribución etaria de individuos forestales del A) espinillal, B) quebrachal C) blanquillal y D) horcal.

Los espinillales son los bosques más abundantes en cuanto a superficie, presentando los menores valores de individuos (poco más de 1200 ind/ha), pero con una importante relación ind/ren, especialmente de *A. caven* y *A. aroma*. Debido a que están dominados por acacias ocupando una baja cobertura de suelo, el área basal en estos ambientes es baja (2,5 m²/ha), posiblemente por efecto de incendios recurrentes. La biomasa combustible es alta con promedio de poco menos de 3000 kg/ha, dependiendo de la influencia del ganado y de los incendios previos. A campo se ha observado una alta incidencia de infección con una roya que ataca principalmente a *A. aroma* y en menor medida a *A. caven*. Existen sitios con una afectación de hasta el 65% de los individuos.

Los quebrachales presentan casi 1700 individuos por ha con una adecuada densidad de renuevos, especialmente en aquellos lugares con baja carga animal. La presencia de exóticas es casi despreciable tanto por presencia de individuos adultos como renuevos. Este ambiente es el que presenta mayor área basal con un promedio de 27 m²/ha, definido básicamente por el quebracho blanco. La cantidad de biomasa combustible resultó ser despreciable dentro del sotobosque por efecto de sombreado, la ocurrencia de potenciales incendios forestales puede resultar de baja probabilidad. Sin embargo muchos de estos bosques son remanentes de bosques del Espinal

periestépico que han sido eliminados por el avance de la agricultura sobre suelos laboreables, y en la actualidad, al abandonarse la actividad agrícola, dichos parches han quedado rodeados de grandes pastizales que presentan altas probabilidades de ser afectados por incendios, pudiendo afectar directamente estos remanentes boscosos. Constituyen importantes sitios para la conservación de la diversidad florística.

Los blanquillales poseen la mayor cantidad de individuos por ha, los cuales se disponen en alta densidad y con baja área basal individual, aunque el área basal total da un valor considerable de 19,5 m²/ha. Los blanquillales también presentan los más altos números de renovales con más de 3500 ind/ha, siendo el número de renuevos de exóticas muy importante con 32% de individuos promedio (Figura 2) y especialmente en la parcela 9, con un 74% del total con cafeto y siempre verde. Si bien el número promedio de individuos adultos de exóticas forestales en estas comunidades es baja, resulta importante su contribución al área basal total, representando el 12,7% sobre el total, principalmente por individuos de *M. alba*. Como consecuencia de la alta cobertura del suelo y el gran sombreado, la cantidad de combustible gramíneo en estos ambientes es prácticamente despreciable, por lo que no se hace necesario el control de BFC.

Los horcales son los que poseen la más baja cantidad de renovales disponibles con un número de 1500 individuos por ha, dominados por *S. marginata*, pero con presencia importante de acacias (*A. praecox*, *A. aroma* y *A. caven*). Por su baja área basal estos bosques son los que poseen los valores más altos de diversidad florística representada especialmente por herbáceas, por la mayor disponibilidad de luz. Sin embargo, gracias a esto y a la dificultad de acceso de herbívoros (principalmente domésticos) por las elevadas pendientes y pedregosidad, también son los sitios más susceptibles a incendios debido a las altas cantidades de BFC. Estos ambientes son los que menor relación ind/ren tienen, lo que los hace susceptibles frente al sobrepastoreo y consumo de renuevos forestales.

Dinámica del pastizal: influencia de la ganadería y la agricultura

Zona serrana

En esta Reserva la actividad ganadera se desarrolló en las zonas serranas predominantemente, sobre unas casi 9000 ha, entre los faldeos y cumbres de las Sierras Chicas.

En la zona alta se evidencia aun la presencia de animales en un número indeterminado¹, que pertenecerían a productores aledaños a la Reserva, muchos de ellos antiguos arrendatarios y subarrendatarios del predio. Las estancias que presentan animales son La Ochoa, La Estefa, Estancia Valdez y El Diquecito (Figura 3).

¹ El número de animales ronda entre unos 600 a 800 animales vacunos y unos 50 yeguarizos, estimados mediante los relevamientos visuales a campo realizados en el año 2014.

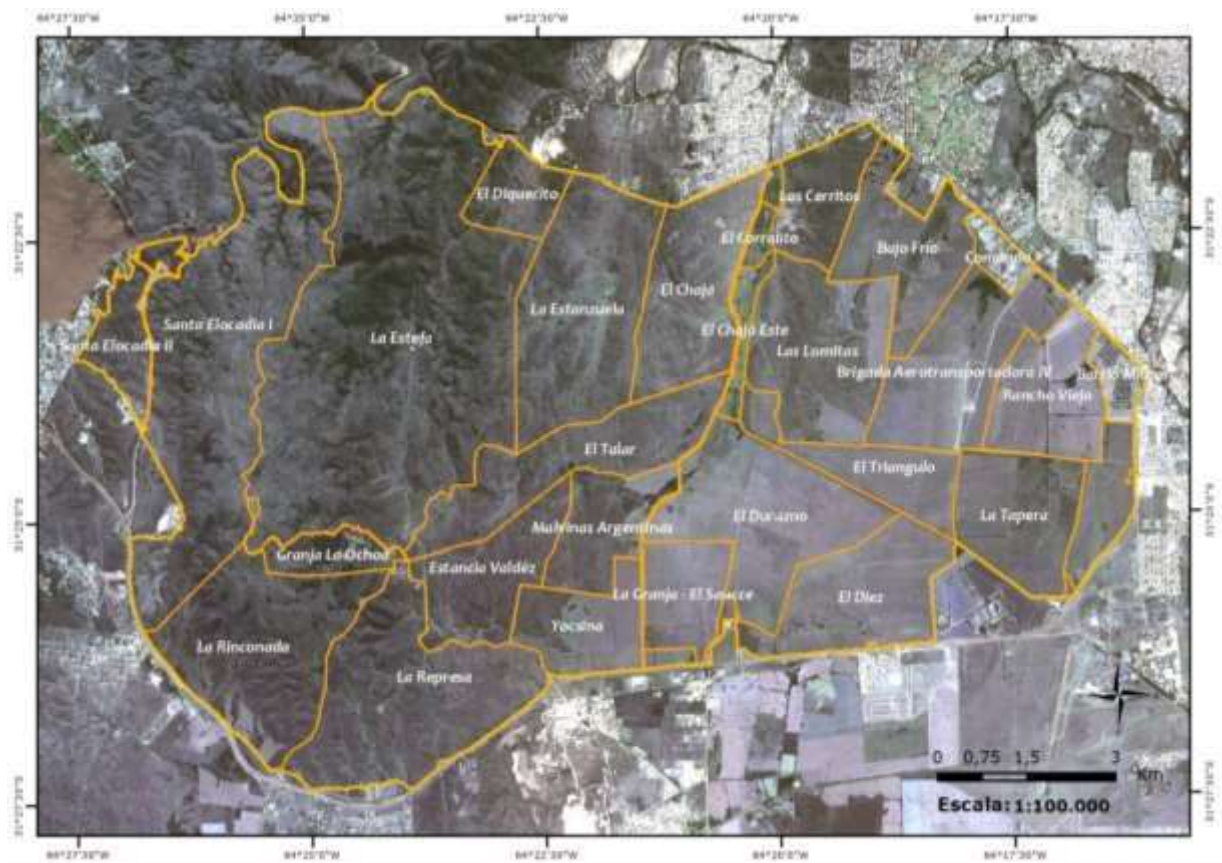


Figura 3: Mapa de división de las antiguas estancias en la RNDLC.

En la zona media de la Reserva se encontraban las explotaciones con las mayores cargas animales (estimadas de acuerdo a cantidad de animales vistos y evidencias de sobrepastoreo de las especies gramíneas) y estas fracciones corresponden a las antiguas estancias La Estanzuela, El Chaja, Malvinas argentinas y Las Lomitas. Las tres últimas estancias mantienen actualmente la alta carga animal.

A la fecha (abril 2015), desde el Ministerio de Defensa de la Nación se han librado órdenes de desalojo a muchos de estos puesteros o arrendatarios, quedando estas “estancias” libres del efecto de pastoreo.

Los desalojos y la no renovación de los contratos de arrendamiento podrían afectar la dinámica de los pastizales y aumentar el riesgo de incendios forestales por la acumulación excesiva de BFC, al no ser consumida por el ganado.

La ganadería promueve algunos aspectos positivos que deberían tenerse en cuenta en un futuro plan de manejo:

- Reducen el volumen de la biomasa fácilmente combustible (BFC) acumulada en época crítica de incendios si se hace pastorear a los animales a finales de verano o comienzo del otoño.

- Mediante una adecuada carga (animales por unidad de superficie), intensidad (carga por tiempo de pastoreo) y frecuencia (retorno a determinado sector del campo) se evita la proliferación de especies indeseadas. Es importante tener en cuenta que una decisión incorrecta en cuanto a carga, intensidad y frecuencia también puede promover la desaparición de renovales forestales nativos.
- Permiten la diseminación y germinación de semillas que requieren del paso por el tracto digestivo, promoviendo su resiembra a través del bosteo (tal es el caso de las especies de los géneros *Acacia* y *Prosopis*).
- Generan recursos económicos legítimos que pueden ser reinvertidos para promover la conservación.

Así, la actividad ganadera se transforma en una aliada para el manejo del ecosistema, ya que al no presentar en la actualidad herbívoros naturales, los pastizales naturales se desarrollan libremente, acumulando gran cantidad de BFC hacia el otoño y quedando en pie pastizales secos luego de las primeras heladas.

En las áreas de bosque bajo y degradado es mayor la proliferación de pastizales, debido al menor efecto de sombreo sobre el estrato gramíneo en comparación a bosques más densos y en mejor estado de conservación.

La disminución progresiva de la humedad en el invierno gracias a la baja humedad ambiente, tiende a aumentar la probabilidad de ignición de dichos pastizales debido fundamentalmente a actividades humanas tales como prácticas con artillería sin tomar los recaudos necesarios, desperfectos en líneas de electricidad que atraviesan la Reserva o ignición intencional de basurales o pastizales, y a causas naturales tales como incidencia de tormentas eléctricas o rozamiento de ramas secas. La experiencia propia y ajena dicta que por encima de los 3000 kg de MS/ha, los riesgos de incendios forestales aumentan exponencialmente cuando las condiciones climáticas son propicias y el porcentaje de humedad de la vegetación es menor al 20% (Whelan, 1995).

Zona agrícola

En la zona baja de la Reserva, que antiguamente correspondía a unas 3000 has de tierras cultivadas, se suspendieron por orden Ministerial a partir de octubre de 2014 todos los contratos de arrendamiento para la realización de agricultura. Esta medida ha conducido a que en sólo una temporada, malezas y pastizales colonicen rápidamente las áreas de sembradíos, si bien con grandes beneficios para el suelo al mejorar la infiltración y reducir la escorrentía de agua de lluvia, pero promoviendo una gran acumulación de BFC que, al no tener herbívoros naturales ni ganadería, ha aumentado considerablemente el riesgo de incendios.

Esta situación pudiera parecer *a priori* que conlleva un gran beneficio a nivel de conservación, pero la experiencia dicta lo contrario. Se ha visto en otras áreas

naturales que si la transición en un área destinada a la conservación en su actividades productivas no se desarrolla en forma paulatina, de manera programada y ajustada a un plan de manejo, el sistema se desequilibra rápidamente, conduciendo a conflictos socio-ambientales y quedando expuesto al principal flagelo de nuestras serranías que son los incendios forestales.

La colindancia de este sector con el ejido urbano de la Ciudad de Córdoba, y la falta de controles para el ingreso de personas ajenas al predio, resulta en un área de gran riesgo de ignición, que sumado al aumento en el riesgo de expansión por la proliferación de material combustible, supone una importante puerta de entrada para potenciales incendios forestales, pudiendo afectar de manera irreversible los últimos relictos de bosque de Espinal dentro de la Reserva.

Recomendaciones

Gestión

La gestión del territorio es fundamental. Identificar las problemáticas de cada sector debe conllevar a un plan estratégico de manejo, integral y flexible.

Se debe establecer la zonificación de la Reserva en función a áreas de importancia ambiental, riesgos, fuentes de agua, pendientes y sitios históricos a fin de elaborar un plan de manejo integral. Deben definirse zonas de sacrificio, áreas de amortiguamiento y áreas intangibles (si fuera necesario).

El desarrollo de actividades que permitan una transición hacia un ecosistema más estable debe ser planeado con mucho cuidado y antelación. La decisión de abandonar la actividad agropecuaria debe ser gradual y teniendo en cuenta la dinámica del sistema.

El abandono de la agricultura en los sectores de llanura promueve un gran desarrollo de BFC que debe ser controlada. Dicho control puede realizarse mediante la incorporación de ganado vacuno, manejando cargas y frecuencias de pastoreo. Dado que las superficies a controlar son muy grandes (~3000 has) la capacidad operativa de los gestores de la Reserva puede verse desbordada. Las alternativas son las de efectuar arrendamientos, alquiler de pasto (pastaje a campo, de bovinos o equinos por ejemplo), o venta de pasto como rollos. Para la primera y segunda opción deberían considerarse aspectos importantes como lo son carga animal, frecuencia e intensidad de pastoreo, plan de rotación y selección de clausuras para recuperación del bosque nativo. Es muy importante recuperar el bosque del Espinal para que a largo plazo el problema de acumulación de BFC se vea reducido. Para la opción de cosecha de pasto y confección de rollos, dicha alternativa podría ser viable siempre y cuando se realice sobre franjas de cosecha, de forma tal que la recuperación del bosque no se vea totalmente comprometida y a la vez que se puedan confeccionar picadas cortafuego.

En zona serrana también debe promoverse la ganadería a fin de controlar la BFC, manejando cargas, frecuencias e intensidades de pastoreo en sitios críticos de alto

contenido de material combustible. Debe establecerse un adecuado plan de rotaciones, mediante apoyo de instalaciones tales como alambrados fijos, boyeros eléctricos, fuentes de agua y saleros. Es importante considerar que el riesgo de incendio disminuye considerablemente con volúmenes menores a 3000 kg MS/ha.

Una posibilidad de obtención de ganado para el manejo de la BFC sería destinar el predio de la Reserva al Comando de Remonta, quedando la actividad ganadera a cargo del personal del Ejército Argentino.

A las actividades ganaderas recomendadas se las debe acompañar de otras actividades de gestión.

Es fundamental el control al ingreso de personas extrañas al predio (tramperos, carreros, etc.) teniendo en cuenta que existen puntos críticos de ingreso ya identificados. Los puntos son (Figura 3):

- Circunvalación, a través de camino entre Ea. La Tapera y Rancho Viejo.
- Entrada por El Talar desde Ruta Prov. La Calera-Malagueño.
- Entrada por Malagueño, camino Ea. La Represa □ Entrada por El Diquecito.

El mantenimiento de picadas es sumamente importante para evitar “trasvases” de fuego de una estancia a otra y para permitir el recorrido de unidades de bomberos, ejército y APN. Las mismas deben ser acondicionadas inmediatamente después del fin de la época lluviosa. También deben identificarse puntos de aprovisionamiento de agua, cartografiarlos y mantenerlos funcionales. Esta tarea ya se ha puesto en marcha por parte del El Cuenco.

Manejo forestal y pastoril

Los sitios más susceptibles a incendios son los horcales y los espinillales, según los antecedentes de focos, contenido de BFC y pendientes. Estos representan una importante superficie de la Reserva (57%), lo cual refuerza la idea de que deben ser manejados para reducir los riesgos de incendios. A esto se le suma un área de máximo riesgo actual que es la zona agrícola hoy sin uso, lindante a las ciudades de Córdoba, La Calera y Malagueño.

Con mínimas intervenciones como pueden ser podas sanitarias y despejes para el paso de los animales, y con inversiones mínimas tales como boyeros, alambrados y derivación o instalación de fuentes de agua donde esta no se encuentre disponible, es posible manejar estos sistemas con un enfoque silvopastoril de baja intensidad en el componente de uso forestal, mediante pastoreos de alta intensidad y baja frecuencia. Este sistema reduciría el impacto sobre la renovabilidad (especialmente en horcales), evitaría la selectividad de pastoreo y el reemplazo de especies, manteniendo así la diversidad florística (Morici *et al.*, 2009), aunque debería monitorearse la afectación sobre las propiedades hidráulicas del suelo (Borrelli, 2001) a pesar de ser arenosos y gravosos.

Desde el punto de vista forestal, la extracción de leña campana, restos de podas sanitarias y madera de ocasionales raleos, puede contribuir a la reducción de combustible y constituir una alternativa, junto a los ingresos de la producción animal, para la reinversión sobre mejoras en pos de la sistematización y manejo de la Reserva.

El control de exóticas en blanquillales permitiría la apertura de luz sobre estos ambientes más húmedos, con la intención de recuperar la vegetación nativa y de obtener pasturas umbrófilas de mejor calidad durante el invierno, esto último a fin de rotar el ganado con otros ambientes, reduciendo el impacto sobre áreas de pastoreo continuo, y como fuente de agua para los animales. La técnica de anillado de árboles exóticos permitiría un doble propósito; por un lado reducir el sombreado y mantener los árboles en pie para un mejor control de la erosión. Los raleos de individuos de gran fuste pueden ser aprovechados como postes para el apotrerramiento de otras áreas a proteger dentro de la Reserva. Esta práctica ha sido aplicada para la instalación de cercos en otras áreas homogéneas, aprovechando fustes de *M. alba*.

El control de la renovabilidad en los quebrachales es también de suma importancia ya que estos podrían recuperar áreas agrícolas abandonadas y que han sido empastadas espontáneamente, constituyendo un riesgo latente para la ocurrencia de incendios.

Recuperación de bosque nativo en la zona baja de la Reserva

Este equipo técnico ha realizado clausuras sobre fajas de área agrícola alrededor de isletas de bosque nativo remanente, con el fin de medir el tiempo de revegetación natural con especies arbóreas nativas y para identificar cuáles son las especies pioneras en esta recuperación. Esto es aplicable a gran parte del Espinal Periestépico.

De tal estudio, los datos preliminares arrojan una relativa rápida recuperación por revegetación natural a partir de las isletas y de los bordes con monte nativo, hacia adentro del área agrícola. Se observa una aparente influencia de la deriva de agroquímicos sobre la renovabilidad, efecto que deberá ser cotejado en los próximos años frente al abandono de la agricultura en forma permanente.

Se recomienda una transición paulatina y zonificada en el área agrícola, donde se tengan en cuenta ciertos aspectos básicos en función de la preservación del área natural en conjunto, y la recuperación en particular de esta subunidad dentro de la misma:

1. Monitorear periódicamente el área de abandono de agricultura, discriminando áreas de mediciones cercanas y alejadas a parches boscosos, a fin de evaluar la influencia de la dispersión de propágulos de especies forestales nativas. Evaluar la tasa de regeneración natural tanto por semillas como por diseminación agámica (ej. raíces gemíferas del chañar). Evaluar, en lo posible, cantidad de semillas viables en el banco de semillas del suelo.

2. Incorporar animales en forma temporaria (fin de verano, principios de otoño) a fin de que eviten un excesivo empaste de estas áreas y de esta forma reducir el riesgo de incendios.

3. La transición agricultura-pastizal-bosque puede ser retardada (reduciendo el excesivo empaste y por ende el riesgo de incendios) mediante la realización de intersembras de especies forrajeras (preferentemente poáceas C3 y latifoliadas) que permitan un mejor balance dietario del ganado y un mejor control del crecimiento de especies forrajeras nativas de gran volumen.

4. En caso de un programa de siembras controladas, aplicar un programa de rotaciones, sobre el cual el arrendatario deberá comprometerse a respetar un estricto plan de manejo. En caso de permitirse la aplicación de productos fitosanitarios deberán respetarse las restricciones correspondientes a proximidad de zonas urbanas. Estas aplicaciones además deberán estar restringidas a áreas alejadas a zonas de revegetación boscosa (al menos 100 m sobre el borde del parche boscoso). Estas zonas de restricción deberán ir aumentándose progresivamente a medida que el bosque se renueve, avance y tenga la capacidad de generar nuevos propágulos.

5. En caso de cosecha de pasto con maquinaria (hélices o cortapicadoras), deberá evaluarse la presencia de renovales forestales en el área a afectar, a fin de definir la conveniencia de esta práctica. Deberá definirse un umbral crítico por encima del cual no se realizarán prácticas mecanizadas, con el fin de preservar el renewal.

6. En las áreas con síntomas de erosión hídrica, diseñar forestaciones en forma de cortina o macizo, para frenar el proceso en cuestión.

Conclusiones

De acuerdo a los datos obtenidos, se observa que el estado de los bosques en general es bueno, con buena distribución etárea, y buena renovabilidad natural, lo que indica que no es necesaria la implantación de especies para enriquecimiento, sino que debe apuntarse a la protección y fomento de la regeneración natural.

Los ambientes más importantes a manejar para el control de incendios son los espinillales y los horcales.

En los espinillales se recomienda el fomento de la renovabilidad natural a fin de aumentar la cobertura del suelo, asimismo que debería reducirse la cantidad de biomasa gramínea por pastoreo como medida de prevención de incendios. Se recomienda realizar prácticas de poda sobre los individuos afectados para mejorar la sanidad de los individuos y mejorar la circulación del ganado.

En los horcales también se recomienda reducir la BFC mediante el pastoreo intenso y poco frecuente a fin de evitar el ramoneo de los renovales, los cuales en estos sitios se presentan en baja proporción.

En los blanquillales, se recomienda reducir la proporción de exóticas mediante anillado, para mantener el suelo protegido por raíces y evitar erosión a la vez que permitiría una mejor entrada de luz para el desarrollo de pasturas umbrófilas.

Los quebrachales son, de acuerdo a las condiciones edáficas, las áreas de mayor productividad forestal, asimismo que presenta una alta renovabilidad, observada sobre zonas desmontadas aledañas y sobre áreas afectadas a la agricultura. Esta alta renovabilidad debe ser aprovechada como estrategia para la recuperación de estos ambientes sobre áreas abandonadas de agricultura.

Bibliografía

- Bond W. J. y J. E. Keeley. 2005. Fire as a global 'herbivore': the ecology and evolution of flammable ecosystems. *Trends Ecol. & Evol.* 20(7): 387-394.
- Borrelli, P. 2001. Producción animal sobre pastizales naturales. *Ganadería ovina sustentable en la Patagonia Austral*: 129-159.
- Braun-Blanquet J. 1979. *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Ed. Blume, Madrid, 820 pp.
- Díaz, R. 1992. Evaluación de los recursos forrajeros del Chaco Árido. En: Karlin, U. y R. Coirini (Eds.). *Sistemas Agroforestales para pequeños productores de zonas áridas*. Pp.: 18-23.
- Gaillard de Benitez, C. y M. G. Pece. 2011. Muestreo y técnicas de evaluación de vegetación y fauna. Serie Didáctica Nº 27. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero.
- Laguens, A. 2009. El poblamiento inicial del sector austral de las Sierras Pampeanas de Argentina desde la Ecología del Paisaje. *Anales de Arqueología y Etnología*: 61-62.
- Morici, E.; Doménech-García, V.; Gómez-Castro, G.; Kin, A.; Saenz, A. y C. Rabotnikof. 2009. Diferencias estructurales entre parches de pastizal del caldenal y su influencia sobre el banco de semillas, en la provincia de La Pampa, Argentina. *Agrociencia* 43(5): 529-537.
- Mueller-Dombois D. y Ellenberg H. 1974. *Aims & methods of vegetation ecology*. John Wiley & Sons, US. 547 pp.
- Whelan, R. J. 1995. *The ecology of fire*. Cambridge University Press. 346 pp.
- Wikum D. A. y Shanholtzer G. F. 1978. Application of the Braun-Blanquet CoverAbundance Scale for vegetation analysis in land development studies. *Environ. Management* 2 (4): 323-9.
- Zeballos, S. R.; Giorgis, M. A.; Cingolani, A. M.; Cabido, M.; Whitworth Hulse, J. I. y D. E. Gurvich. 2014. Do alien and native tree species from Central Argentina differ in their water transport strategy? *Austral Ecology* 39(8): 984-991.