

---

## LA CONSERVACIÓN DE LOS BOSQUES NATIVOS Y SU BIODIVERSIDAD ASOCIADA: EL CASO DEL PARQUE PROVINCIAL ISCHIGUALASTO (SAN JUAN, ARGENTINA).

DRA. CLAUDIA M. CAMPOS,<sup>1,2</sup> DR. CARLOS E. BORCHI,<sup>2</sup> DRA. VALERIA E. CAMPOS,<sup>2</sup> LIC. FLAVIO CAPPA,<sup>2</sup> LIC. VIVIANA FERNÁNDEZ,<sup>2</sup> LIC. VERÓNICA BENINATO,<sup>2</sup> Y DRA. STELLA M. GIANNONI,<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA- CONICET). Mendoza, Argentina. ccampos@mendoza-conicet.gob.ar

<sup>2</sup> Interacciones Biológicas del Desierto (INTERBIODES-CIGEOBIO [Centro de Investigaciones de la Geósfera y la Biósfera], CONICET-UNSJ). Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de San Juan. San Juan, Argentina.

---

### RESUMEN

En el marco de la Ley Nacional de Presupuesto Mínimos de Protección Ambiental de Bosques Nativos (2009), se llevan a cabo en Argentina proyectos que apuntan al enriquecimiento, restauración, conservación, aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques nativos. El presente trabajo se enmarca en el proyecto “La chica, el retamo y el algarrobo: especies paraguas para la conservación del Bosque Nativo del Parque Provincial Ischigualasto. Interacciones biológicas, efectos de actividades humanas y su mitigación”. Entre los objetivos de proyecto se pretende aportar a la conservación de los bosques nativos a través del estudio de las interacciones planta-animal (como la dispersión y depredación de semillas) que contribuyen a la regeneración y el mantenimiento del bosque. Se realizaron experimentos a campo de remoción de propágulos de algarrobo (*Prosopis flexuosa*), utilizando cámaras trampa para determinar las tasas de remoción y visita de las diferentes especies de animales. Los resultados permitieron identificar y evaluar el papel de los animales que dispersan semillas por endozoocoria (especies nativas: zorro, mara, ñandú, guanaco, etc.; especies exóticas: burro, liebre europea, vaca). El estudio de las interacciones planta-animal pone en relieve que la conservación del bosque no sólo implica conservar los árboles sino también a las especies asociadas, las cuales participan activamente en la regeneración y mantenimiento del sistema.

Palabras clave: *bosques nativos, área protegida, interacciones planta-animal, propágulos, fauna*

## ABSTRACT

In the framework of the National Law on Minimum Budgets for the Environmental Protection of Native Forests (2009), projects are being implemented in Argentina that point to native forest enrichment, restoration, conservation and sustainable use and management. The present project, entitled “Chica, retamo and algarrobo: umbrella species for conservation of the Native Forest in Ischigualasto Provincial Park. Biological interactions, effects of human activities and their mitigation”, has among its goals achieving the conservation of native forests by studying plant-animal interactions related to forest restoration (such as seed dispersal and predation). Fruit removal field trials are conducted using camera traps to determine removal and visitation rates of animal species. The main results obtained allowed identifying and evaluating the role of animals that disperse seeds through endozoochory (native species: fox, mara, ñandú, guanaco, etc., exotic species: donkey, European hare, cow). The study of plant-animal interactions shows that forest conservation involves the conservation of trees and also the conservation of associated fauna, because animals are active agents that benefit regeneration and maintenance of forest ecosystems.

*Key words: native forests, protected area, plant- animal interactions, propagules, fauna*

## INTRODUCCIÓN

Los bosques nativos son ecosistemas forestales naturales compuestos predominantemente por especies arbóreas nativas maduras, con diversas especies de flora y fauna asociadas, en conjunto con el medio que las rodea (suelo, subsuelo, atmósfera, clima, recursos hídricos), conformando una trama interdependiente con características propias y múltiples funciones, que en su estado natural le otorgan al sistema una condición de equilibrio dinámico y que brinda diversos servicios ambientales a la sociedad, además de los diversos recursos naturales con posibilidad de utilización económica. En esta definición de bosque nativo se encuentran comprendidos tanto los bosques nativos de origen primario, donde no intervino el hombre, como aquellos de origen secundario formados luego de un desmonte, así como aquellos resultantes de una recomposición o restauración voluntarias (Ley 26331/2007: Ley Nacional de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos).

En Argentina, dentro del marco de la Ley de Bosques Nativos, se llevan a cabo proyectos que apuntan a la conservación, enriquecimiento, restauración, aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques nativos y de los servicios ambientales que éstos brindan a la sociedad. En cumplimiento con esta ley, las provincias deben realizar y actualizar periódicamente el ordenamiento territorial de sus bosques nativos, asignándoles diferentes categorías de conservación. Los bosques nativos de categoría I son sectores de muy alto valor de conservación que no deben transformarse. Incluyen áreas que, por sus ubicaciones relativas a zonas protegidas, su valor de conectividad, la presencia de valores biológicos sobresalientes y/o la protección de cuencas que ejercen, ameritan su persistencia como bosque a perpetuidad, aunque estos sectores pueden ser hábitat de comunidades indígenas y objeto de investigación científica y turismo (actividades no consuntivas). Los bosques de categoría II son sectores de mediano valor de conservación, que pueden estar degradados pero con la implementación de actividades de restauración pueden llegar a tener un alto valor de conservación; pueden ser sometidos a los siguientes usos: aprovechamiento sostenible, turismo, recolección e investigación científica. Finalmente, los bosques nativos de categoría III son sectores de bajo valor de conservación que pueden transformarse parcialmente o en su totalidad según criterios que plantean las leyes (Ley Nacional 26331 y Ley Provincial 8174).

Los bosques nativos de categoría I, particularmente aquellos incluidos en las zonas secas del país, son relictos de gran importancia que se encuentran en recuperación pasiva mientras están protegidos total o parcialmente de las perturbaciones humanas. A pesar de su fragilidad, los bosques de ambientes áridos y semiáridos de Argentina han sido y continúan siendo sometidos a intensas perturbaciones causadas por la actividad humana, como el sobrepastoreo, la tala indiscriminada, la expansión de la frontera agrícola, los incendios, la extracción de minerales y petróleo, y la urbanización no planificada (Villagra et al., 2009). Lamentablemente, y a pesar del preocupante estado de conservación en que se encuentran estos

ecosistemas, aún existen importantes carencias en el conocimiento básico de los patrones y procesos que allí ocurren, algo fundamental a la hora de establecer recomendaciones de manejo.

Los bosques nativos de las zonas áridas y semiáridas contenidos dentro de áreas naturales protegidas permiten estudiar los procesos ecológicos claves que pueden ser afectados por la actividad humana e identificar las amenazas que pueden sufrir los bosques y la biodiversidad que albergan, para de esta manera recomendar acciones de manejo que garanticen la sustentabilidad y conservación del sistema. En el marco del proyecto en marcha titulado: “La chica, el retamo y el algarrobo: especies paraguas para la conservación del Bosque Nativo del Parque Provincial Ischigualasto (San Juan). Interacciones biológicas, efectos de actividades humanas y su mitigación”, llevado a cabo por el Departamento de Biología y el Instituto y Museo de Ciencias Naturales de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de San Juan y el Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA-CONICET), presentamos los resultados obtenidos respecto a uno de sus objetivos. Este objetivo apunta al estudio de las interacciones planta-animal (dispersión y depredación de semillas), mediante la evaluación de las tasas de visita y remoción de propágulos. Estas interacciones entran en juego en los procesos de regeneración y mantenimiento del bosque de algarrobos, por lo cual su estudio permitirá proponer medidas que favorezcan la conservación del sistema y su biodiversidad asociada.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### *Área de estudio*

El presente trabajo se llevó a cabo en el Parque Provincial Ischigualasto (30° 05' S y 67° 55' O), en la provincia de San Juan, al oeste de Argentina. El parque tiene una superficie aproximada de 63.000 ha y fue creado en 1971 con el objetivo principal de proteger su riqueza fosilífera. En 2000, en mérito a la extraordinaria singularidad natural, cultural y científica, el Parque Provincial Ischigualasto junto con el Parque Nacional Talampaya (La Rioja), fueron declarados Patrimonio Natural de la Humanidad por UNESCO.

El clima de la región es desértico con una temperatura media anual inferior a 18°C y máxima media anual de 45°C, siendo la temperatura mínima media anual de -10°C. Las precipitaciones son estivales, con una media anual cercana a los 100 mm (concentradas de noviembre a febrero) presentando algunas variaciones entre años (De Fina et al., 1962). En cuanto al suelo, predominan los sustratos duros, fundamentalmente areniscas del Triásico con variable contenido de sal. El relieve de la zona de estudio presenta barrancas que cortan abruptamente y es por donde drena el agua durante los períodos de lluvia. También hay zonas de sustratos de textura fina (arenas y arcillas), donde se acumula el agua después de las lluvias, favoreciendo el establecimiento de la vegetación (Márquez et al., 2005). Toda el área presenta muy baja cobertura vegetal, especialmente debido a las texturas arcillosas y a la salinidad de los suelos,

excepto en sectores en donde se encuentra una pequeña cubierta de material cuaternario, de origen aluvional. El tipo de vegetación que se desarrolla es de tipo xerófito, dadas las condiciones de escasez de lluvia y altas temperaturas que caracterizan a la región.

El parque presenta una interesante biodiversidad con especies endémicas adaptadas a ambientes áridos. Entre las especies vegetales de interés especial se encuentra *Ramorinoa girolae* (chica), *Prosopis chilensis* y *P. flexuosa* (algarrobos) y *Bulnesia retama* (retamo). También alberga una fauna muy interesante de especies endémicas, especialista de hábitat o con problemas de conservación, entre las que se destacan *Rhinella bernardoi* (sapo), *Chelonoidis chilensis* (tortuga terrestre), *Dolichotis patagonum* (mara o liebre patagónica), *Octomys mimax* (rata cola de pincel), *Rhea americana* (ñandú), *Lama guanicoe* (guanaco) y *Vultur gryphus* (cóndor), lo que incrementa el valor biológico del área protegida.

### *Especies de estudio*

El proyecto tiene como objetos de estudio a varias especies arbóreas de interés en conservación por los servicios ambientales que brindan a los ecosistemas áridos: la chica (*Ramorinoa girolae*), una especie endémica del área (Burkart, 1952), el retamo (*Bulnesia retama*), un árbol muy resistente a la vida en ambientes áridos (Dalmasso y Llera, 1996), y los algarrobos (*Prosopis flexuosa* y *P. chilensis*).

El presente trabajo se centra en una de las especies de algarrobo, *P. flexuosa*. Este árbol es una especie clave en los ecosistemas áridos del Monte porque genera microhábitats que facilitan el establecimiento de otras plantas y aumentan la biodiversidad total del sistema (Rossi y Villagra, 2003). Numerosas especies de animales silvestres y domésticos se alimentan de los frutos y semillas de algarrobo, participando entonces en los procesos de depredación y dispersión de semillas (Campos et al., 2007, 2008; Giannoni et al., 2013). A pesar del papel ecológico esencial de estas especies, fuera de las áreas protegidas los algarrobales han sido explotados de manera no sustentable, principalmente durante el último siglo (Villagra et al., 2009).

### *Estudio de las interacciones planta-animal en los bosques*

Por trabajos previos se conoce cuáles son los animales que dispersan semillas de *P. flexuosa* por diszoocoria y endozoocoria en estos ambientes y cuáles son los efectos que tienen sobre la viabilidad y capacidad de germinación de las semillas (Campos y Ojeda, 1997; Campos et al., 2007, 2008; Giannoni et al., 2013). Por diszoocoria se entiende la recolección y almacenamiento de propágulos para su posterior consumo por parte de los animales, por ejemplo los roedores pequeños. Varias especies de roedores sigmodontinos del Monte remueven y acumulan propágulos, dejando en algunos casos semillas en condiciones de germinar en lugares que podrían resultar aptos (Giannoni et al., 2013). Los dispersores endozoocóricos son aquellos animales que consumen los frutos y eliminan las semillas en los

excrementos. Actúan como dispersores endozoocóricos de *P. flexuosa* diferentes especies nativas y exóticas que consumen los frutos (vainas) ricos en hidratos de carbono y proteínas, los cuales constituyen un recurso alimentario abundante durante la temporada de fructificación (Campos y Ojeda, 1997; Campos et al., 2008).

En el presente trabajo analizamos la importancia y el papel de los animales en la dispersión de semillas. En enero de 2014, época de fructificación de *P. flexuosa*, se realizaron los experimentos de remoción de vainas. Para calcular las tasas de visita de animales que consumen vainas, durante 48 horas se colocaron cámaras trampa en 10 algarrobos separados entre sí 2 km. Las cámaras trampa tienen sensores de movimiento que toman fotos y permiten identificar a las especies que visitan los árboles. Las cámaras fueron colocadas a 0,30 cm del suelo y en el borde de la canopia del árbol, enfocando los frutos caídos bajo el árbol. Por otro lado, para conocer las tasas de remoción por especie (vainas removidas por minuto) colocamos 90 vainas bajo 9 algarrobos (810 frutos en total) con cámaras trampa filmando videos del consumo de vainas por animales. Así obtuvimos las tasas de remoción para el caballo (*Equus ferus caballus*), la vaca (*Bos taurus*), el burro (*Equus asinus*), la mara (*Dolichotis patagonum*), el zorro (*Lycalopex griseus*) y el quirquincho (*Zaedyus pichiy*). La combinación de los datos de tasas de visita y de remoción proporciona una estimación válida de la función ecológica de los dispersores (Grünwald et al., 2010).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Varias especies de animales dispersores exóticos y nativos visitaron los árboles. En la Tabla 1 se muestra la tasa de vista promedio ( $\pm$  error estándar) de diferentes especies en 48 horas y la tasa de remoción de vainas por minuto.

**TABLA 1****Especies animales que visitan los árboles y remueven los frutos de *P. flexuosa* en el Parque Provincial Ischigualasto**

Especies visitantes		Tasa de visita promedio (± error estándar)	Tasa de remoción (número de vainas por minuto)
Exóticos domésticos	<i>Equus ferus caballus</i> (caballo)	3,67 (± 2,90)	1,33
	<i>Bos taurus</i> (vaca)	6,44 (± 6,50)	3,00
Exóticos asilvestrados	<i>Equus asinus</i> (burro)	12,55 (± 7,28)	25,25
Nativos	<i>Dolichotis patagonum</i> (mara)	2,55 (± 1,57)	1,59
	<i>Lycalopex griseus</i> (zorro gris)	8,00 (± 7,01)	2,54
	<i>Rhea americana</i> (ñandú)	0,66 (± 0,66)	
	roedores sigmodontinos (ratones de campo)	0,55 (± 0,33)	
	<i>Microcavia australis</i> (cuis)	0,11 (± 0,11)	
	<i>Zaedyus pichiy</i> (quirquincho)	0	1,5

Los resultados muestran que los dispersores que visitan más frecuentemente los árboles son los domésticos exóticos (burro, vaca y caballo) y dos especies de mamíferos nativos (el zorro y la mara). Estas especies son también las que remueven más vainas por unidad de tiempo.

El burro es el herbívoro que visita más los árboles y que remueve más frutos por unidad de tiempo, lo cual resulta ventajoso para *P. flexuosa* considerando los beneficios de la dispersión endozoocórica a larga distancia. Si bien el pasaje de las semillas por el tracto digestivo del burro, así como de los otros dispersores, tiene un costo en pérdida de viabilidad de algunas de las semillas digeridas (Campos y Ojeda, 1997; Campos et al., 2008), el movimiento de dispersores grandes a lo largo de áreas extensas se considera un servicio ecosistémico importante (dispersión a grandes distancias o “long distance seed dispersal”).

Mientras que en otros ambientes áridos y semiáridos del Monte los principales removedores de semillas son los animales pequeños (como los roedores sigmodontinos) que movilizan las semillas a corta distancia (Campos, datos no publicados) y depredan parte de las semillas removidas (Giannoni et al., 2013), en Ischigualasto los principales removedores son mamíferos medianos y grandes, con grandes áreas de acción. La dispersión de semillas por estas últimas especies, que consumen muchas semillas y las dispersan en lugares alejados, resultaría ser muy ventajoso, sobre todo considerando la heterogeneidad del paisaje y la distribución en parches de los sitios aptos para que las semillas puedan establecerse.

## **CONCLUSIONES**

Estos resultados deben ser considerados si se decide aplicar medidas de manejo de especies domésticas exóticas en el Parque. En las bajas densidades actuales, estas especies están brindando un importante servicio ecosistémico que aporta al mantenimiento de los bosques nativos de algarrobo.

Los estudios de las interacciones planta-animal ponen en relieve que la conservación del bosque no sólo implica conservar los árboles sino también a las especies asociadas, las cuales participan activamente en la regeneración y mantenimiento del sistema. Conocer la importancia y magnitud de las interacciones permite formular adecuadas medidas de manejo que conserven el bosque con una mirada ecosistémica.

## BIBLIOGRAFÍA

- BURKART, A.: "Las Leguminosas Argentinas silvestres y cultivadas". Edición 2. Acme Agency, Buenos Aires, 1952.
- CAMPOS, C.; OJEDA, R.: "Dispersal and germination of *Prosopis flexuosa* (Fabaceae) seeds by desert mammals in Argentina", *Journal of Arid Environments* 35(4):707-714, 1997.
- CAMPOS, C.; GIANNONI, S.; TARABORELLI, P.; BORGHI, C.: "Removal of mesquite seeds by small rodents in the Monte desert, Argentina", *Journal of Arid Environments* 69(2):228-236, 2007.
- CAMPOS, C. M.; PECO, B.; CAMPOS, V. E.; MALO, J. E.; GIANNONI, S. M.; SUÁREZ, F.: "Endozoochory by native and exotic herbivores in dry areas: consequences for germination and survival of *Prosopis* seeds", *Seed Science Research* 18:91-100, 2008.
- DALMASSO, A. D.; LLERA, J. A.: "Contenido de cera en relación al diámetro de ramas de *Bulnesia retama* en Ampacama, Caucete, San Juan", *Multequina* 5:43-48, 1996.
- DE FINA, A. L.; GIANNETTO, F.; SABELLA, L. J.: "Difusión geográfica de cultivos índices en la provincia de San Juan y sus causas". Publicación N° 80, Instituto de Suelos y Agrotecnia e INTA, Buenos Aires, 1962.
- GIANNONI, S. M.; CAMPOS, V. E.; ANDINO, N.; RAMOS-CASTILLA, M.; OROFINO, A.; BORGHI, C. E.; DE LOS RÍOS, C.; CAMPOS, C. M.: "Hoarding patterns of sigmodontine rodent species in the Central Monte desert (Argentina)", *Austral Ecology* 38:485-492, 2013.
- GRÜNEWALD, C.; BREITBACH, N.; BÖHNING-GAESE, K.T.: "Tree visitation and seed dispersal of wild cherries by terrestrial mammals along a human land-use gradient", *Basic and Applied Ecology* 11:532-541, 2010.
- MÁRQUEZ, J.; MARTÍNEZ CARRETERO, E.; DALMASSO, A.; PASTRÁN, G.; ORTIZ, S.: "Las áreas protegidas de la provincia de San Juan (Argentina) II. La vegetación del Parque Provincial de Ischigualasto", *Multequina* 14:1-27, 2005.
- ROSSI, B. E.; VILLAGRA, P. E.: "Effects of *Prosopis flexuosa* on soil properties and the spatial pattern of understory species in arid Argentina", *Journal of Vegetation Science* 14:543-550, 2003.
- VILLAGRA, R. E.; DEFOSSE, G. E.; DEL VALLE, H. F.; TABENI, S.; ROSTAGNO, M.; CESCA, E.; ABRAHAM, E.: "Land use and disturbance effects on the dynamics of natural ecosystems of the Monte Desert: Implications for their management", *Journal of Arid Environments* 73:202-211, 2009.

## **RESEÑA CURRICULAR**

Autor principal. Claudia Mónica Campos

Doctora en Ciencias Biológicas, investigadora del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) en el Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA) de Mendoza, Argentina. Investiga las interacciones planta-animal, con énfasis en herbivoría y dispersión de semillas por mamíferos. Trabaja en educación ambiental y percepción de la biodiversidad por diferentes actores (alumnos rurales y urbanos, turistas, docentes, pobladores rurales). Ha sido docente en todos los niveles educativos y en educación no formal. Dirige y participa en proyectos de investigación en temáticas de ecología, conservación y manejo sostenible de bosques nativos en áreas protegidas.