



Artículo

DISPERSIÓN ENDOZOOCÓRICA POR *Lepus europaeus* (LAGOMORPHA, LEPORIDAE) EN EL ECOTONO MONTE-PATAGONIA, ARGENTINA

Erica B. Henríquez¹, Gabriela B. Diaz Isenrath²,
Mónica I. Cona³ y Claudia M. Campos³

¹ Instituto San Pedro Nolasco y Universidad del Aconcagua, Federico Moreno 1751, Mendoza, Argentina.

² Instituto de Ciencias Básicas (ICB), Universidad Nacional de Cuyo, Campus Educativo Municipal, 5613 Malargüe, Mendoza, Argentina.

³ Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (CONICET), CC 507, 5500 Mendoza, Argentina
[correspondencia: <ccampos@mendoza-conicet.gob.ar>].

RESUMEN. La dispersión endozoocórica implica la dispersión de semillas a través de las heces luego de su ingestión por los animales. Este trabajo evalúa el rol de la liebre europea, *Lepus europaeus*, como dispersor legítimo de semillas, en un ambiente del ecotono Monte-Patagonia de la provincia de Mendoza. Los muestreos fueron realizados en los meses de marzo y abril de 2010. En 43 de las 200 heces analizadas se encontró un total de 129 semillas que correspondieron a 8 taxones de plantas diferentes. Casi el 60% correspondieron a la familia Poaceae, mientras que la única especie exótica hallada fue *Polygonum aviculare*. Sin embargo, no se puede descartar que este lepórido disperse alguna otra especie exótica ya que algunas semillas de monocotiledóneas no pudieron ser determinadas. Todas las semillas de *P. aviculare* y de especies de la familia Amaranthaceae se encontraron dañadas, mientras que las semillas de *Prosopis* sp. aparecieron sanas. Nuestros resultados indican que la liebre europea es un dispersor endozoocórico de semillas, principalmente de Poáceas, en el ecotono Monte-Patagonia.

ABSTRACT. Endozoochorous dispersal by *Lepus europaeus* (Lagomorpha, Leporidae) in the Monte-Patagonia ecotone, Argentina. Endozoochorous dispersal involves the dispersal of seeds through feces after being ingested by animals. This work assesses the role of the European hare, *Lepus europaeus*, as a legitimate seed dispersal in an environment of the Monte-Patagonia ecotone in the province of Mendoza. Sampling was conducted between March and April 2010. In 43 of the 200 feces analyzed, a total of 129 seeds was found which corresponded to 8 different plant taxa. Nearly 60% of them belonged to the family Poaceae, whereas the only exotic plant species found was *Polygonum aviculare*. However, the possibility of this leporid dispersing some other exotic monocots cannot be ruled out because some of them could not be determined. All seeds of *P. aviculare* and of species of the family Amaranthaceae were damaged, whereas the seeds of *Prosopis* sp. were undamaged. Our results indicate that the European hare is an endozoochorous seed disperser, mostly of Poaceae, in the Monte-Patagonia ecotone.

Palabras clave: Dispersor. Especie exótica. Liebre europea. Mendoza. Semillas.

Key words: Disperser. European hare. Exotic species. Mendoza. Seeds.

INTRODUCCIÓN

La dispersión de semillas es beneficiosa para las plantas porque les permite ocupar nuevos ambientes (hipótesis de la colonización; Howe y Smallwood, 1982) y reducir el riesgo de depredación, parasitismo y competencia cerca de la planta madre (hipótesis de escape; Janzen, 1970). Sin embargo, se ha sugerido que estas hipótesis no son tan generales y dependen de los ambientes, de las especies de que se trate y de los ciclos y formas de vida de las plantas (Hyatt et al., 2003). La endozoocoria es un mecanismo que implica la dispersión de semillas a través de las heces luego de su ingestión por los animales. Durante el pasaje de las semillas por el tracto digestivo se puede producir la escarificación de las mismas, lo cual puede contribuir a un aumento del porcentaje de germinación, aunque también se incrementa el riesgo de mortalidad debido a la pérdida de las capas que protegen las semillas (Janzen et al., 1985). De esta manera, los costos y beneficios de la endozoocoria se relacionan, por un lado, con el tipo de digestión de los animales, el tiempo de retención en el tracto, el tamaño de las semillas y la dureza de las cubiertas seminales según el grado de madurez de las semillas y frutos (Janzen, 1981, 1982; Janzen et al., 1985). Por otro lado, las heces pueden proporcionar un microambiente propicio para la germinación (Olf y Ritchie, 1998; Gokbulak y Call, 2004) y, si las heces son depositadas en lugares adecuados, se puede favorecer el establecimiento de las plántulas (Harper, 1977; Malo et al., 2000; Campos et al., 2011).

Las interacciones mutualistas planta-animal, como la dispersión de semillas, pueden ser alteradas por la introducción de especies exóticas (Traveset y Riera, 2005). En algunos casos, los animales exóticos resultan dispersores eficientes de semillas de plantas nativas, pero también pueden tener un efecto perjudicial si compiten con los dispersores nativos y modifican la sombra de semillas o los patrones de germinación generados por estos (véase revisión Traveset y Richardson, 2006).

En ambientes áridos y semiáridos de Argentina los mamíferos medianos y grandes, tanto nativos como exóticos, dispersan semillas de

numerosas plantas. Por ejemplo, en las ecorregiones de Chaco y Monte, los zorros (*Lycalopex gymnocercus* y *Cerdocyon thous*) dispersan semillas de *Acacia aroma*, *Ziziphus mistol*, *Celtis tala* y *Prosopis flexuosa* (Campos y Ojeda, 1997; Varela y Bucher, 2006), mientras que la mara (*Dolichotis patagonum*), la vizcacha (*Lagostomus maximus*) y el guanaco (*Lama guanicoe*) dispersan semillas de *P. flexuosa*, *P. chilensis* y *P. torquata* (Campos y Ojeda, 1997; Campos et al., 2008). Especies exóticas, tanto domésticas (vacas, caballos y burros) como silvestres (jabalí europeo y liebre europea) consumen los frutos y dispersan las semillas de *Prosopis* spp. (Campos y Ojeda, 1997; Campos et al., 2008) y plantas herbáceas, como *Aster squamatus*, *Chaetotropis elongata*, *Dichondra repens*, *Lytrum maritimum*, *Sporobolus indicus*, *Chenopodium album*, *Cynodon dactylon*, *Lolium multiflorum*, *Plantago myosurus* y *Poligonum aviculare*, entre las cuales algunas son exóticas y otras consideradas malezas para los ambientes agrícolas (Vignolio y Fernández, 2006).

Tanto en sus hábitats de distribución originales como en los ambientes donde fueron introducidos, la liebre europea (*Lepus europaeus* Pallas, 1778) y otros lepóridos (por ejemplo *Oryctolagus* y *Sylvilagus*) dispersan las semillas de un gran número de plantas nativas y exóticas, desde especies herbáceas y arbustivas hasta arbóreas (e.g., D'Antonio, 1990; Malo et al., 1995, 2000; Cerván Carmona y Pardo Navarro, 1997; Izhaki y Ne'eman, 1997; Cosyns et al., 2005; Chang et al., 2005; Castro et al., 2008). En Argentina, la liebre europea fue introducida a fines de 1800 con fines cinegéticos. Esta especie se encuentra establecida prácticamente en todo el territorio y también en Chile, excepto en Tierra del Fuego y está expandiendo su rango norte de distribución, llegando hasta Perú y Paraguay (Grigera y Rappoport, 1983; Hoffman y Smith, 2005; Novillo y Ojeda, 2007; Bonino et al., 2008; de la Sancha et al., 2009; Bonino et al., 2010).

Estudios llevados a cabo en el rango de distribución original de la liebre europea (Reichlin et al., 2006 y referencias citadas) y estudios previos desarrollados en otras áreas ocupadas por la liebre en Argentina, como la Patagonia (Bonino et al., 1986; Pelliza-Sbriller

et al., 1997; Bonino, 1999), los pastizales de San Luis (Giulietti y Jackson, 1986), la ecorregión del Chaco (Kufner et al., 2008), la reserva La Payunia (Puig et al., 2007) y la reserva Ñacuñán (Campos et al., 2001), encontraron que es un herbívoro generalista, cuya dieta está compuesta principalmente por pastos, asociados con graminoides, arbustos y hierbas. También se ha registrado, en el sur de la ecorregión del Monte (Bonino et al., 1997) y en el norte hiperárido del Monte (Reus et al., 2013), el consumo de cantidades altas de arbustos, mostrando la plasticidad dietaria que tiene esta especie exótica. Para cubrir los requerimientos metabólicos y aumentar el tiempo de retención de los alimentos, este lagomorfo ha desarrollado mecanismos de fermentación en el intestino ciego (Iason y Van Wieren, 1999). Además, presenta un comportamiento coprófago que le permite un mejor aprovechamiento de nutrientes esenciales (Soave y Brand, 1991).

Si bien han sido estudiados los hábitos alimentarios de la liebre europea en varias ecorregiones de Argentina, aún son escasos los trabajos que evalúan el papel de este herbívoro en la dispersión endozoocórica de semillas (Campos y Ojeda, 1997; Vignolio y Fernández,

2006; Campos et al., 2008). Considerando que un dispersor legítimo de semillas es aquel en cuyas heces se encuentran semillas aparentemente no dañadas (Herrera, 1989; Bustamante et al., 1992), el objetivo del presente trabajo fue evaluar el rol de la liebre europea como dispersor legítimo de semillas, en un ambiente del ecotono Monte-Patagonia de la provincia de Mendoza.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio: el estudio se llevó a cabo al sur de la Provincia de Mendoza en el departamento de Malargüe, en un área de 12.5 ha a una altitud de 1500 m snm, comprendida entre los 69°44' y 69°30' de longitud oeste y los 35°26' y 35°40' de latitud sur (Fig. 1). El clima es árido, con una precipitación media anual de 220 mm y un promedio de temperaturas en los meses más cálidos de 19.5 °C y, en los más fríos, de 3 °C (Capitanelli, 1972; Norte, 2000). Esta área se emplaza en el ecotono Monte-Patagonia, donde confluyen unidades fisonómico-florísticas como la Payunia (en la Provincia Patagónica; León et al., 1998; Martínez Carretero, 2004) y el Monte Austral Típico (Provincia del Monte; León et al., 1998). El ecotono Monte-Patagonia presenta una importante riqueza florística con elementos propios como *Adesmia glandulifolia*, *Sporobolus mendocinus*,

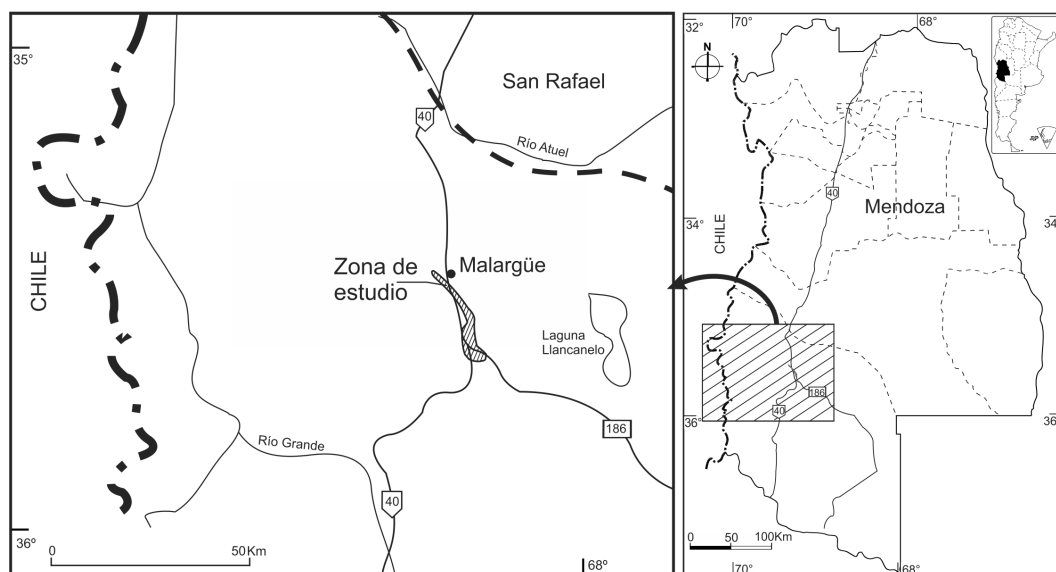


Fig. 1. Ubicación del área donde se estudió la dieta de la liebre europea (*Lepus europaeus*) en el sur de la provincia de Mendoza, Argentina.

Lithodraba mendocinensis y *Senna nudicaulis*, a los que se suman elementos florísticos aportados por las unidades fitogeográficas colindantes (Prina y Alfonso, 2002).

Muestreo: los muestreos de heces de *L. europaeus* fueron realizados en los meses de marzo y abril de 2010. Se establecieron 6 sitios de aproximadamente 2 ha cada uno, donde se registró actividad reciente de la liebre europea a través de signos como huellas, heces frescas y cortes en la vegetación. En cada sitio se trazaron entre 5 y 10 transectas de 150 m y separadas entre sí por 20 m, totalizando 40 transectas en el área de estudio. A lo largo de las transectas se identificaron las especies vegetales que estaban en etapa de fructificación y se recolectaron muestras de frutos y semillas para ser utilizados como material de referencia. En cada transecta se colectaron muestras de heces frescas presentes en deposiciones distanciadas al menos 10 m.

Análisis de las muestras: de la totalidad de muestras de heces colectadas en los sitios, se tomaron al azar 20 unidades que fueron colocadas en estufa a 50 °C por 48 h y luego pesadas para la posterior extracción de las semillas. Estas últimas fueron identificadas bajo lupa binocular a partir del material de referencia y cuantificadas. Se clasificaron según su estado en semillas sanas (aquellas enteras) y semillas dañadas (aquellas con signos de descomposición o roturas). Para comparar el número de semillas de los diferentes taxones de plantas encontrados en las heces, se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis y la prueba a posteriori de Wilcoxon con corrección de Bonferroni. Para los análisis se utilizó el programa estadístico R versión 3.1.1 (R Core Team, 2014).

RESULTADOS

En el área de estudio se relevaron un total de 100 especies vegetales, de las cuales 77 son nativas y el resto exóticas.

En 43 de las 200 heces de liebre europea analizadas se encontró un total de 129 semillas. Las heces pesaron en promedio 0.32 ± 0.09 g y contuvieron una media de 0.65 ± 2.43 semillas (DE), arrojando 1.97 ± 2.90 semillas/g de excremento.

En las heces de liebre europea se pudieron determinar, a diferentes niveles, un total de 8 taxones de semillas: Monocotiledóneas (N=7 semillas), Poaceae (N=41), Amaranthaceae (N=1), *Prosopis* sp. (N=9), *Schinus* sp. (N=6),

Polygonum aviculare (N=8), *Solanum triflorum* (N=28) y *Sporobolus cryptandrus* (N=29).

Agrupando las semillas por familias, se encontraron diferencias significativas (prueba de Kruskal-Wallis; Chi cuadrado=12.43; g.l.=5; P=0.029). Poaceae y Fabaceae fueron las más representadas en los excrementos de la liebre (prueba a posteriori de Wilcoxon).

La única especie exótica dispersada por la liebre europea fue *P. aviculare*. Sin embargo, no se puede descartar la presencia de alguna otra planta exótica dentro del grupo de las monocotiledóneas indeterminadas.

En cuanto al estado de las semillas en los excrementos, la Fig. 2 muestra los porcentajes correspondientes a semillas sanas y dañadas. Las semillas de *P. aviculare* y las pertenecientes a Amaranthaceae se encontraron dañadas en su totalidad. En contraste, todas las semillas de *Prosopis* sp. fueron halladas sanas.

DISCUSIÓN

Los resultados del presente trabajo muestran que la liebre europea es un dispersor endozoo-córico legítimo en el ecotono Monte-Patagonia. Dispersa semillas de 8 taxones y el 67% de las mismas se encuentran en las heces como semillas sanas. Dispersa especies nativas y al menos una especie exótica considerada maleza (*P. aviculare*).

Casi el 60% de las semillas dispersadas fueron poáceas, lo cual concuerda con el estudio de la composición de la dieta de la liebre europea en la reserva La Payunia, donde el consumo de poáceas alcanza el 68% (Puig et al., 2007). De las semillas ingeridas, poco más de la mitad aparecieron sanas en las fecas. Probablemente, estas semillas pequeñas son ingeridas accidentalmente al consumir las hojas y así los herbívoros actúan como dispersores al ser atraídos por el follaje (hipótesis del follaje como fruto; Janzen, 1984).

El 21% de las semillas dispersadas fueron solanáceas, en este caso *Solanum triflorum*, en concordancia con la composición de la dieta de la liebre europea en el Monte, la cual está constituida en un 18% por solanáceas (*Solanum eleagnifolium*; Campos, 1997). También en

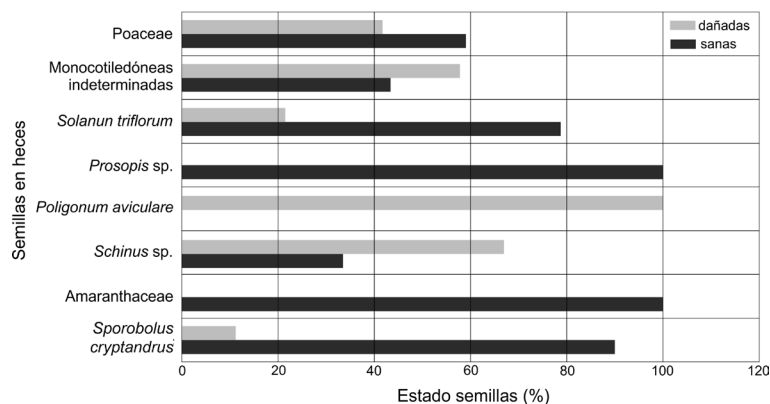


Fig. 2. Porcentajes de semillas en los diferentes estados (sanas o dañadas) encontrados en las heces de la liebre europea (*Lepus europaeus*) en el sur de la provincia de Mendoza, Argentina.

pastizales de la Pampa Deprimida la liebre europea dispersó semillas de *S. indicus*, 18% de las cuales fueron viables (Vignolio y Fernández, 2006). En el presente trabajo, el 80% de las semillas de *S. triflorum* aparecen en las fecas como semillas sanas.

Como en otros ambientes áridos, la liebre europea dispersó semillas de *Prosopis* sp. en el ecotono Monte-Patagonia. Trabajos previos han mostrado que este lagomorfo consume los frutos de algarrobo (*Prosopis flexuosa* y *P. torquata*) y dispersa las semillas en ambientes semiáridos (Ñacuñán, Mendoza; Campos y Ojeda, 1997) e hiperáridos (Ischigualasto, San Juan; Campos et al., 2008) del Monte.

En las fecas se encontraron semillas de *P. aviculare*, especie exótica y cosmopolita que habita en todas las provincias de Argentina. Se la considera maleza en campos de cultivo (Kiesling, 1994; Oliván y Volponi, 2007). Es una planta originaria de Europa que crece en terrenos secos, bordes de caminos y zonas no cultivadas. Todas las semillas de esta especie que fueron registradas estaban dañadas, pero no se puede asegurar que no conserven su viabilidad. Un estudio realizado en la Pampa Deprimida mostró que algunas de las semillas de *P. aviculare* dispersadas por la liebre europea fueron viables, aunque también se encontraron en las fecas restos de semillas fragmentadas de esta y de otras especies (Vignolio y Fernández, 2006).

En bajas cantidades, la liebre europea también dispersó semillas de *Schinus* sp. En campos con ganado de La Payunia, una especie

buenas condiciones forrajeras. El consumo fluctúa entre el 18% y el 2%, respectivamente (Guevara et al., 2010). Los porcentajes obtenidos sobre dispersión de semillas de *Schinus* sp. por liebre europea en este estudio se ajustan al consumo registrado en los campos menos degradados de La Payunia.

En conclusión, la liebre europea es un dispersor legítimo de semillas ya que moviliza semillas por endozoocoria y podría influir en la composición y dinámica de la vegetación del área. La potencial presencia de herbáceas exóticas en las estancias agrícolas puede ser un factor importante de incorporación de nuevas especies a sitios donde estas no se hallaban presentes. Futuros estudios acerca de la viabilidad de las semillas dispersadas en las heces y del papel de la ectozoocoria permitirían reforzar las conclusiones del presente trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen a Eduardo Méndez, a María I. Rosi y a Bertilde Rossi por sus aportes y colaboración en la determinación de las especies vegetales. A Gabriela Lucero y a Cristina Castillo por habernos permitido el uso del laboratorio. Daniel Dueñas realizó la diagramación del mapa y Nelly Horak revisó el inglés. Leonardo, Facundo y Julián Mottes colaboraron en el trabajo de campo. Agradecemos los aportes de Viviana Comparatore y de un revisor anónimo que contribuyeron a mejorar este manuscrito.

LITERATURA CITADA

BONINO N. 1999. La liebre europea y su interacción con la ganadería en la Patagonia. Revista Argentina de Producción Animal 19:227-231.

- BONINO N, G BONVISSUTO, A SBRILLER y R SOMLO. 1986. Hábitos alimentarios de los herbívoros en la zona central del área ecológica Sierras y Mesetas Occidentales de Patagonia. *Revista Argentina de Producción Animal* 6:275-287.
- BONINO N, A SBRILLER, M MANACORDA y F LAROSA. 1997. Food partitioning between the mara (*Dolichotis patagonum*) and the introduced hare (*Lepus europaeus*) in the Monte desert, Argentina. *Studies on Neotropical Fauna & Environment* 32:129-134.
- BONINO N, D COSSIOS y J MENEGHETI. 2008. Dispersión de la liebre europea (*Lepus europaeus*) en Sudamérica. INTA EEA Bariloche, Argentina, *Comunicación Técnica Fauna* 152:1-8.
- BONINO N, D COSSÍOS y J MENEGHETI. 2010. Dispersal of the European hare, *Lepus europaeus* in South America. *Folia Zoologica* 59:9-15.
- BUSTAMANTE RO, JA SIMONETTI y JE MELLA. 1992. Are foxes legitimate and efficient seed dispersers? A field test. *Acta Oecologica* 13:203-208.
- CAMPOS CM 1997. Utilización de recursos alimentarios por mamíferos medianos y pequeños del desierto del Monte. Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba, Argentina, 185 p.
- CAMPOS CM y RA OJEDA. 1997. Dispersal and germination of *Prosopis flexuosa* (Fabaceae) seeds by desert mammals in Argentina. *Journal of Arid Environments* 4:707-714.
- CAMPOS CM, R OJEDA, S MONGE, M DACAR. 2001. Utilization of food resources by small and medium-sized mammals in the Monte Desert biome, Argentina. *Austral Ecology* 26:142-149.
- CAMPOS CM, B PECO, V CAMPOS, J MALO, S GIANNONI y F SUÁREZ. 2008. Endozoochory by native and exotic herbivores in dry areas: Consequences for germination and survival of *Prosopis* seeds. *Seed Science Research* 18:91-100.
- CAMPOS CM, VE CAMPOS, A MONGEAUD, CE BORGHI, C DE LOS RÍOS y SM GIANNONI. 2011. Relationships between *Prosopis flexuosa* (Fabaceae) and cattle in the Monte desert: Seeds, seedlings and saplings on cattle-use site classes. *Revista Chilena de Historia Natural* 84:289-299.
- CAPITANELLI R. 1972. Geomorfología y clima de la Provincia de Mendoza. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 13:15-48.
- CASTRO SA, F BOZINOVIC y FM JAKSIC. 2008. Ecological efficiency and legitimacy in seed dispersal of an endemic shrub (*Lithrea caustica*) by the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in central Chile. *Journal of Arid Environments* 72:1164-1173.
- CERVÁN CARMONA CM y F PARDO NAVARRO. 1997. Dispersión de semillas de retama (*Retama sphaerocarpa*, L. Boiss) por el conejo (*Oryctolagus cuniculus* L.) en el centro de España. *Doñana Acta Vertebrata* 21:143-154.
- COSYNS E, A DELPORTE, L LENS y M HOFFMANN. 2005. Germination success of temperate grassland species after passage through ungulate and rabbit guts. *Journal of Ecology* 93:353-361.
- CHANG ER, EL ZOZAYA, DPJ KUIJPER y JP BAKKER. 2005. Seed dispersal by small herbivores and tidal water: Are they important filters in the assembly of salt-marsh communities? *Functional Ecology* 19:665-673.
- D'ANTONIO CM. 1990. Seed production and dispersal in the non-native, invasive succulent *Carpobrotus edulis* (Aizoaceae) in coastal strand communities of Central California. *Journal of Applied Ecology* 27:693-702.
- DE LA SANCHA NU, H MANTILLA-MELUK, F RAMIREZ, P PEREZ, N MUJICA, A TROCHE y M GIMENEZ. 2009. Mammalia, Lagomorpha, Leporidae, *Lepus europaeus*, Pallas, 1778: Distribution extension, first confirmed record for Paraguay. *Check List* 5:428-432.
- GIULIETTI J y J JACKSON. 1986. Composición anual de la dieta de la vizcacha (*Lagostomus maximus*) en pastizales naturales de la provincia de San Luis. *Revista Argentina de Producción Animal* 6:229-237.
- GOKBULAK F y CA CALL. 2004. Grass seedling recruitment in cattle dung pats. *Journal of Range Management* 57:649-655.
- GRIGERA DE y EH RAPOPORT. 1983. Status and distribution of the European hare in South America. *Journal of Mammalogy* 64:163-166.
- GUEVARA JC, LI ALLEGRETTI, OR ESTEVEZ, AS MONGE, JA PÁEZ y MA CONY. 2010. Diets of domestic and wild herbivores grazing in common in a rangeland of Mendoza Province, Argentina. Pp. 463-477, en: *Horizons in earth science research* (B Veress y J Szigethy, eds.). Nova Science Publishers, Inc. Nueva York.
- HARPER JL. 1977. *Population biology of plants*. Academic Press, London.
- HERRERA CM. 1989. Frugivory and seed dispersal by carnivorous mammals, and associated fruit characteristics, in undisturbed Mediterranean habitats. *Oikos* 55:250-262.
- HOFFMANN RS y AT SMITH. 2005. Order Lagomorpha. Pp. 185-211, en: *Mammal species of the world. A taxonomic and geographic reference I* (D Wilson y DM Reeder, eds.). John Hopkins University Press, Baltimore, EE.UU.
- HOWE HF y J SMALLWOOD. 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics* 13:201-228.
- HYATT LA, MS ROSENBERG, TG HOWARD, G BOLE, W FANG, J NASTASIA, K BROWN, R GRELLA, K HINMAN, JP KURDZIEL y J GUREVITCH. 2003. The distance dependence prediction of the Janzen-Connell hypothesis: A meta-analysis. *Oikos* 103:590-602.
- IASON G y SE VAN WIEREN. 1999. Digestive and ingestive adaptations of mammalian herbivores to low-quality forage. Pp. 337-370, en: *Herbivores: Between plants and predators* (H Olf, VK Brown y RH Drent, eds.). BES Symp. Blackwell Scientific, Oxford.
- IZHAKI I y G NE'EMAN. 1997. Hares (*Lepus* spp.) as seed dispersers of *Retama raetam* (Fabaceae) in a sandy landscape. *Journal of Arid Environments* 37:343-354.
- JANZEN DH. 1970. Herbivores and the number of tree species in tropical forest. *American Naturalist* 104:501-528.

- JANZEN DH. 1981. *Enterolobium cyclocarpum* seed passage rate and survival in horses, Costa Rican Pleistocene seed dispersal agents. *Ecology* 62:593-601.
- JANZEN DH. 1982. Removal of seeds from dung by tropical rodents: influence of habitat and amount of dung. *Ecology* 63:1887-1900.
- JANZEN DH. 1984. Dispersal of small seeds by big herbivores: The foliage is the fruit. *American Naturalist* 123:338-353.
- JANZEN DH, MW DEMMENT y JB ROBERTSON. 1985. How fast and why do germinating guanacaste seeds (*Enterolobium cyclocarpum*) die inside cows and horses. *Biotropica* 14:322-325.
- KIESLING R. 1994. Flora de San Juan, República Argentina. Volumen I: Pteridófitas, Gimnospermas, Dicotiledóneas Dialipétalas (Salicáceas a Leguminosas). Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires.
- KUFNER MB, L SEPÚLVEDA, G GAVIER, L MADOERY y L GIRAUDO. 2008. Is the native deer *Mazama gouazoubira* threatened by competition for food with the exotic hare *Lepus europaeus* in the degraded Chaco in Córdoba, Argentina? *Journal of Arid Environments* 72:2159-2167.
- LEÓN RJC, D BRAN, M COLLANTES, JM PARUELO y A SORIANO. 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extra andina. *Ecología Austral* 8:125-144.
- MALO JE, B JIMÉNEZ y F SUÁREZ. 1995. Seed bank build-up in small disturbances in a Mediterranean pasture: The contribution of endozoochorous dispersal by rabbits. *Ecography* 19:73-82.
- MALO JE, B JIMÉNEZ y F SUÁREZ. 2000. Herbivory dunging and endozoochorous seed deposition in a Mediterranean dehesa. *Journal of Rangeland Management* 53:322-328.
- MARTÍNEZ CARRETERO E. 2004. La provincia fitogeográfica de la Payunia. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 39:195-226.
- NORTE F. 2000. Mapa climático de Mendoza, Argentina. Recursos y Problemas Ambientales de la Zona Árida 1:25-27.
- NOVILLO A y RA OJEDA. 2007. The exotic mammals of Argentina. *Biological Invasions* 10:1333-1344.
- OLFF H y M RITCHIE. 1998. Effects of herbivores on grassland plant diversity. *Trends in Ecology and Evolution* 13:261-265.
- OLIVÁN AL y CR VOLPONI. 2007. Introducción inadvertida de especies vegetales exóticas. INTA, Argentina. RIA 36:63-74.
- PELLIZA-SBRILLER A, P WILLEMS, V NAKAMATSU, A MANERO y R SOLMO. 1997. Atlas dietario de herbívoros patagónicos. Bariloche: Prodesar, Inta, Gtz.
- PRINA AO y G ALFONSO. 2002. La importancia actual de las prospecciones florísticas en biología de conservación. Una experiencia en el árido del centro-oeste de Argentina. *Ecosistemas* 2002/3 (URL: www.aet.org/ecosistemas/investigacion4.htm).
- PUIG S, F VIDELA, M CONA y S MONGE. 2007. Diet of the brown hare (*Lepus europaeus*) and food availability in northern Patagonia (Mendoza, Argentina). *Mammalian Biology* 72:240-250.
- R CORE TEAM. 2014. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria (URL <http://www.R-project.org/>).
- REICHLIN T, E KLANSEK y K HACKLANDER. 2006. Diet selection by hares (*Lepus europaeus*) in arable land and its implications for habitat management. *European Journal Wildlife Research* 52:109-118.
- REUS ML, B PECO, C DE LOS RÍOS, SM GIANNONI y CM CAMPOS. 2013. Trophic interactions between two medium-sized mammals: The case of the native *Dolichotis patagonum* and the exotic *Lepus europaeus* in a hyper-arid ecosystem. *Acta Theriologica* 58:205-214.
- SOAVE O y CD BRAND. 1991. Coprophagy in animals: A review. *The Cornell Veterinarian* 81:357-364.
- TRAVESET A y N RIERA. 2005. Disruption of a plant-lizard seed dispersal system and its ecological consequences on a threatened endemic plant in the Balearic Islands. *Conservation Biology* 19:421-431.
- TRAVESET A y DM RICHARDSON. 2006. Biological invasions as disruptors of plant reproductive mutualisms. *Trends in Ecology and Evolution* 21:208-216.
- VARELA O y EH BUCHER. 2006. Passage time, viability, and germination of seeds ingested by foxes. *Journal of Arid Environments* 67:566-578.
- VIGNOLIO OR y ON FERNÁNDEZ. 2006. Dispersión de semillas en heces de liebre (*Lepus europaeus*) en pastizales de la Pampa Deprimida. *Revista Argentina de Producción Animal* 26:31-38.