

COMUNICACIÓN

Relojes en conflicto: Interacción temporal entre mara, liebre europea y zorro gris en la Patagonia agropecuaria

Puebla Fortunato, Tobias Ezequiel^{1,2, @}, Viladrich, Leonel Jeremías^{1,2, @}, Campos, Claudia M.^{3, @}, Cifuentes, Sabrina Pamela^{1,2, @}, Alegre Parisi, Joaquín^{1,2, @}, Gareis, Mateo^{1, @} y Birochio, Diego Enrique^{1,2, @}

1 Universidad Nacional de Río Negro, Investigación y Conservación de la Biodiversidad, Argentina.

2 Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Centro de Investigación y Transferencia Río Negro. Argentina.

3 Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Investigaciones de las Zonas Áridas. Mendoza, Argentina.

@ Tepueblafortunato@unrn.edu.ar

Recibido: 16/05/2025

Aceptado: 04/08/2025

Resumen. El presente trabajo analiza la superposición de los patrones de actividad diaria (PADs) entre tres especies de mamíferos en ambientes agropecuarios del noreste de la Patagonia: la mara (*Dolichotis patagonum*), especie endémica de Argentina, la liebre europea (*Lepus europaeus*), una especie exótica invasora, y el zorro gris (*Lycalopex gymnocercus*), un predador nativo. Mediante el uso de cámaras trampa y análisis de los PADs, se identificaron marcadas diferencias en los horarios de actividad de las especies. La mara presentó un patrón estrictamente diurno, la liebre fue exclusivamente nocturna y el zorro mostró un comportamiento principalmente nocturno con cierta actividad crepuscular. La segregación temporal hallada entre la mara y las otras dos especies, y la superposición temporal entre el zorro gris y la liebre europea, ofrecen indicios de posibles interacciones ecológicas como baja competencia entre la mara y la liebre europea, y mayor probabilidad de predación entre el zorro gris y la liebre europea. No obstante, la existencia de competencia y predación depende de múltiples factores que deberían ser abordados a detalle en futuras investigaciones. Estos resultados aportan información valiosa sobre las estrategias de estas especies en paisajes transformados por el uso humano, contexto poco analizado en el noreste patagónico.

Palabras clave: Monte; patrones de actividad diarios; segregación temporal; superposición temporal.

Abstract. Clashing Clocks: Temporal interactions among the mara, European hare, and Pampas fox in agricultural Patagonia. This study examines the overlap of daily activity patterns (DAPs) among three mammal species in agro-pastoral landscapes of northeastern Patagonia: the mara (*Dolichotis patagonum*), an endemic Argentine species; the European hare (*Lepus europaeus*), an invasive exotic species; and the Pampas fox (*Lycalopex gymnocercus*), a native predator. Using camera traps and DAP analyses, we identified marked differences in activity schedules among the species. The mara exhibited a strictly diurnal pattern, the hare was exclusively nocturnal, and the fox was mainly nocturnal with some crepuscular activity. The temporal segregation found between the mara and the other two species, and the temporal overlap between the pampas fox and the European hare, suggest possible ecological interactions such as low competition between the mara and the hare, and a higher predation risk for the hare by the Pampas fox. However, the existence of competition and predation ultimately depends on multiple factors that should be addressed in detail in future studies. These results provide valuable insights into the strategies of these species in landscapes transformed by human use, a context that remains scarcely studied in northeastern Patagonia.

Key words: Monte; daily activity patterns; temporal overlap; temporal segregation.

INTRODUCCIÓN

La mara (*Dolichotis patagonum*) es un roedor herbívoro endémico de Argentina, que puede llegar a pesar hasta 8 kg. La especie combina una estrategia poco frecuente de monogamia y cuidado comunitario de las crías en una misma cueva, las cuales nacen entre agosto y diciembre, dependiendo de la latitud y el clima y se ha documentado que permanece en cercanías a la madriguera durante todo el año, pudiendo reutilizarlos (Alonso Roldán y Udrizar Sauthier, 2016;

Campos et al., 2001; Taber, 1987). La mara ha sido categorizada como vulnerable debido a amenazas asociadas con la pérdida de hábitat por expansión de la frontera agropecuaria, la ganadería y el turismo, y la introducción de especies exóticas invasoras (EEI) como la liebre europea (Alonso Roldán et al., 2019). Los

Cómo citar este trabajo:

Puebla Fortunato, T. E., Viladrich, L. J., Campos, C. M., Cifuentes, S. P., Alegre Parisi, J., Gareis, M. y Birochio, D. E. (2025). Relojes en conflicto: Interacción temporal entre mara, liebre europea y zorro gris en la Patagonia agropecuaria. *Semiárida*, 35(Supl.), 155-162.

estudios realizados indican una fuerte superposición trófica entre la mara y la liebre europea (Puig et al., 2007; Puig et al., 2014; Reus et al., 2013), esta última introducida en Argentina en 1888 con fines cinegéticos (Grigera y Rapoport, 1983). A diferencia de la mara, este lepórido es de hábitos solitarios pesando 3.3 kg en promedio (Bonino et al., 1997). Esta EEI es predada por el zorro gris pampeano (*Lycalopex gymnocercus*), carnívoro generalista de hábitos solitarios y nocturnos, distribuido ampliamente en el país (Birochio, 2008; D'Agostino y Udrizar Sauthier, 2021; Lucherini y Luengos Vidal, 2008).

El área de distribución de la mara incluye la ecorregión del Monte de Llanuras y Mesetas, la cual ocupa una superficie de 347.255 km² de tierras áridas y semiáridas (Morelo y Mateucci, 2012). Esta ecorregión se encuentra sometida a diversas presiones antrópicas que causan tanto pérdida y fragmentación de hábitat, como pérdida de biodiversidad, de servicios ecosistémicos y de resiliencia del sistema (Newbold et al., 2020; Sala et al., 2000). Aproximadamente el 60 % de la superficie del Monte se destina a la ganadería extensiva (Guevara et al., 2009), una actividad que genera espacios abiertos y podría favorecer la ocupación de la mara ya que le facilita la detección de predadores y el escape (Alonso Roldán et al., 2019; Baldi, 2007; Kufner y Chambouleyron, 1991; Tabeni et al., 2007; Taber, 1992). Sin embargo, la ocupación de campos ganaderos también expone a la especie a la caza y a la depredación por perros (Alonso Roldán et al., 2019).

El patrón de actividad de una especie (en adelante PAD) es un atributo de suma importancia, pues contribuye a entender su comportamiento y ecología en diferentes ecosistemas y contextos analizando cómo su actividad permite la supervivencia, asegura el éxito reproductivo e indica interacciones con otras especies (Gaynor et al., 2018; Li et al., 2022; Marinho et al., 2020; Pagon et al., 2013).

El presente trabajo tuvo como objetivo identificar las interacciones temporales entre la mara con una especie exótica potencialmente competidora (liebre europea) y un predador (zorro pampeano) a partir del uso de trampas cámara. Si bien existen trabajos que analizan distintos aspectos ecológicos de la mara (Alonso Roldán et al., 2015) y del zorro (D'Agostino y Udrizar Sauthier, 2021), en establecimientos agropecuarios del noreste patagónico aún no se cuenta con información sobre la interacción entre estas especies. Se plantearon los siguientes objetivos específicos: determinar si existe superposición temporal de los PADs entre las tres especies estudiadas; evaluar el grado de superposición de los mismos y analizar las implicancias de estos patrones en el contexto de los agroecosistemas.

METODOLOGÍA

Área de estudio

El trabajo se llevó a cabo en un total de seis establecimientos agropecuarios del noreste de la Patagonia argentina (NE): dos de ellos ubicados en el sur del Partido de Patagones, Provincia de Buenos Aires (establecimientos 1 y 4), tres en el Departamento de Adolfo Alsina (establecimientos 2, 3 y 6) y uno en el Departamento Conesa, (establecimiento 5), en la provincia de Río Negro (Figura 1), alcanzando en total una superficie de 21.300 ha. El clima de la zona de estudio es semiárido, con precipitaciones que no superan los 350 mm anuales y temperaturas medias de 16 °C. La vegetación es predominantemente leñosa y se destacan las especies arbustivas de los géneros *Geoffroea* y *Larrea* (Bianchi et al., 2017; Torres Robles et al., 2015). Los establecimientos donde se realizaron los registros se caracterizan por la producción extensiva de ganado bovino y, en menor proporción, de ganado ovino. Asimismo, se lleva a cabo en menor escala la producción de pasturas y cereales.

Cámaras trampa y patrones de actividad

El trapeo fotográfico fue llevado a cabo entre junio de 2021 y agosto 2024. Las trampas cámara (Gadnic No Glow Pro Hunter II 4k 2180, Moultrie No Glow i900, Campark Low Glow T45A) estuvieron activas por periodos de al menos 15 días consecutivos en dos momentos del año, cálido (septiembre a abril) y frío (mayo a agosto). Las cámaras cuentan con un sistema de detección

fotográfica automática que opera mediante un sensor infrarrojo pasivo, configurado para permanecer activo las 24 horas y tomar tres fotografías consecutivas por activación, separadas en intervalos de 2 segundos (Holtfreter et al., 2008; Lira-Torres y Briones-Salas, 2011; O'Brien et al., 2019). Para conocer el sitio donde instalar las cámaras, cada establecimiento fue delimitado en un sistema de información geográfico, generando una grilla con una separación entre puntos de 2 km, basada en el área de acción de la mara que se estima en aproximadamente 2 km² (Alonso Roldán y Baldi, 2017; Taber y MacDonald, 1992). En cercanía a cada punto y asociado a los caminos del establecimiento se instalaron las cámaras fijándose a vegetación nativa (principalmente *Geoffroea decorticans*) o en postes de alambrado a una altura no mayor de 0,70 m (Stolle et al., 2015). Se armaron seis grillas, una por cada establecimiento. La cantidad de cámaras estuvo determinada por el tamaño del establecimiento, colocando 15 cámaras en el establecimiento 1, ocho en el 2, 21 en el 3, 13 en el 4, 15 en el 5 y 10 en el establecimiento 6. En total, entre todos los establecimientos, se utilizaron 82 cámaras en cada momento del año (frío y cálido). No se utilizó cebo como atrayente para garantizar la detección del comportamiento natural de las especies.

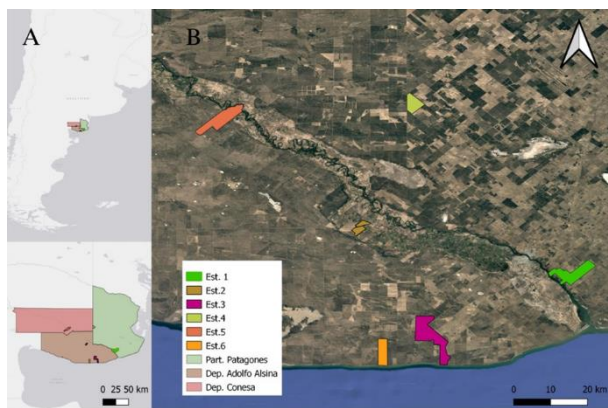


Figura 1. A. Localización del área de estudio. En rojo: Departamento de General Conesa, en marrón: Departamento de Adolfo Alsina y en verde: Partido de Patagones. B. Ubicación relativa de los establecimientos agropecuarios del NE de la Patagonia, donde se llevaron a cabo los registros fotográficos.

Figure 1. Location of the study area. In red: Department of General Conesa, in brown: Department of Adolfo Alsina and in green: Partido de Patagones. B. Relative location of the agricultural establishments in NE Patagonia, where the photographic records were taken.

Para el desarrollo de los PADs se determinaron registros fotográficos independientes (Ridout y Linkie, 2009). Se consideraron como tales aquellos en los que se identificaron individuos distintos en fotografías consecutivas o, en caso de no poder individualizarlos, cuando los registros estaban separados por al menos una hora (Cossios y Ricra Zevallos, 2019; Lira-Torres y Briones-Salas, 2012). En las fotografías grupales, cada individuo del grupo fue contabilizado como un registro independiente (Wearn y Glover-Kapfer, 2017).

La independencia entre momentos del año se logró porque las poblaciones son abiertas y se presume que altas tasas de inmigración y emigración son altas, aunque no determinadas (Morriston et al., 2007). Esto permite asumir que, dada la diferencia temporal entre un muestreo y otro (mínimo 6 meses), las amplias áreas cubiertas y las distancias entre establecimientos, los registros no estuvieron influenciados, resultando independientes.

Se evaluaron las diferencias en los PADs de las tres especies a partir de la estimación de curvas de densidad Kernel por medio de la hora registrada en cada uno de los registros independientes obtenidos mediante fototrampeo. Este método considera cada registro como una muestra aleatoria proveniente de una distribución continua subyacente (Ridout y Linkie, 2009). Para la estimación se utilizó un parámetro de concentración Kernel de $k=3$ y un parámetro de suavizado de $c=1$ siguiendo los parámetros utilizados por Caruso y colaboradores para mamíferos silvestres (2018). Para analizar posibles diferencias entre los PADs de las especies, se estimó el nivel de superposición de los mismos mediante los coeficientes de solapamiento propuestos por Ridout y Linkie (2009). Estos coeficientes toman valores de cero a uno en función del nivel de solapamiento de dos distribuciones de actividad, donde uno representa el máximo solapamiento posible y 0 el menor solapamiento.

posible. Se utilizó el coeficiente Δdhat4 (dado que el número de fotos fue mayor que 75), y se obtuvieron intervalos de confianza para cada uno de ellos (Ridout y Linkie, 2009). El análisis se realizó con el paquete Overlap de R (Meredith y Ridout, 2017).

RESULTADOS

Con un esfuerzo de muestreo total de 2412 días para la estación cálida y de 2784 para la estación fría, se obtuvo un total de 4223 registros independientes (2338 en la estación cálida y 1885 en la estación fría). Se distinguieron 1302 registros independientes de maras (885 en la estación cálida y 417 en la estación fría), 1981 de liebres (933 y 1048 respectivamente) y 940 de zorros (520 y 420 respectivamente). La mara tuvo dos picos de mayor actividad, uno entre las 8:00 y 10:00 h y un segundo pico entre las 16:30 y 18:30 h estableciéndose como una especie con una actividad diurna. Por el contrario, la liebre y el zorro mostraron una actividad marcadamente nocturna, la liebre entre las 18:30 y las 7:00 h y el zorro con picos entre las 18:30 y las 6:30 h.

En la Figura 2, la densidad de actividad encontrada para el zorro presentó una baja superposición temporal con la densidad de actividad observada en la mara (área gris en el gráfico), en ambas estaciones. Esto se confirma con los índices calculados (estación cálida: $\text{dhat4} = 0,659$; $\text{IC} = 0,596 - 0,682$; Fig. 2 A; estación fría: $\text{dhat4} = 0,404$; $\text{IC} = 0,333 - 0,433$; Fig. 2B).

De igual manera, se pudo observar una baja superposición temporal entre la mara y la liebre europea ($\text{dhat4} = 0,541$; $\text{IC} = 0,485 - 0,556$) durante la estación cálida (Figura 2C) siendo también baja la superposición durante la estación fría ($\text{dhat4} = 0,326$, $\text{IC} = 0,255 - 0,337$; Figura 2D).

Finalmente, se encontró una alta superposición temporal entre la liebre europea y el zorro tanto en la estación cálida ($\text{dhat4} = 0,817$; $\text{IC} = 0,779 - 0,857$; Figura 2E) como durante la estación fría ($\text{dhat4} = 0,828$; $\text{IC} = 0,772 - 0,866$; Figura 2F).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los ambientes agropecuarios se caracterizan por modificar las condiciones naturales del ecosistema nativo para facilitar la domesticación de especies, siguiendo principalmente motivaciones económicas y productivas (Bilenca et al., 2009; Sarandón, 2002). Estas modificaciones, a su vez, pueden resultar favorables para el establecimiento de especies exóticas invasoras, como la liebre europea (Jaureguiberry et al., 2022), y de especies nativas que prefieren espacios abiertos, como la mara, para la cual el ambiente se convierte entonces en un escenario de mayor amenaza para la conservación (Alonso et al., 2019). Estudios previos documentan superposición trófica entre maras y liebres en condiciones de escasez de recursos (Bonino et al., 1997; Kufner, 1991; Puig et al., 2014; Reus et al., 2013) y remarcan la potencial competencia entre estas especies por el alimento, aunque no existe aún evidencia de desplazamiento de la mara o disminución poblacional por esta causa (Alonso Roldán et al., 2019).

Los resultados expuestos en el presente trabajo, los primeros en ámbitos agropecuarios de la región y basados en un muestreo extenso de trampeo fotográfico, se enfocan en los patrones de actividad de tres especies de mamíferos y sus posibles interacciones. La mara presentó un patrón de actividad diurno, como también fue documentado por Kufner (1995), pero en este caso, la mara mostró dos picos de actividad tanto en la estación fría como en la estación cálida. Por otro lado, la liebre europea y el zorro mostraron un patrón nocturno.

En cuanto a las superposiciones en los patrones de actividad, la mara presentó bajo solapamiento con las otras dos especies estudiadas, tanto en la estación cálida como en la fría. Estas discrepancias en los patrones temporales podrían sugerir segregación temporal y, por lo tanto, menores probabilidades de encuentro como resultado de un comportamiento de evitación. Tales patrones fueron descritos, por ejemplo, para *Mazama gouazoubira* en relación con el ganado en el noroeste de Argentina (Nanni, 2015).

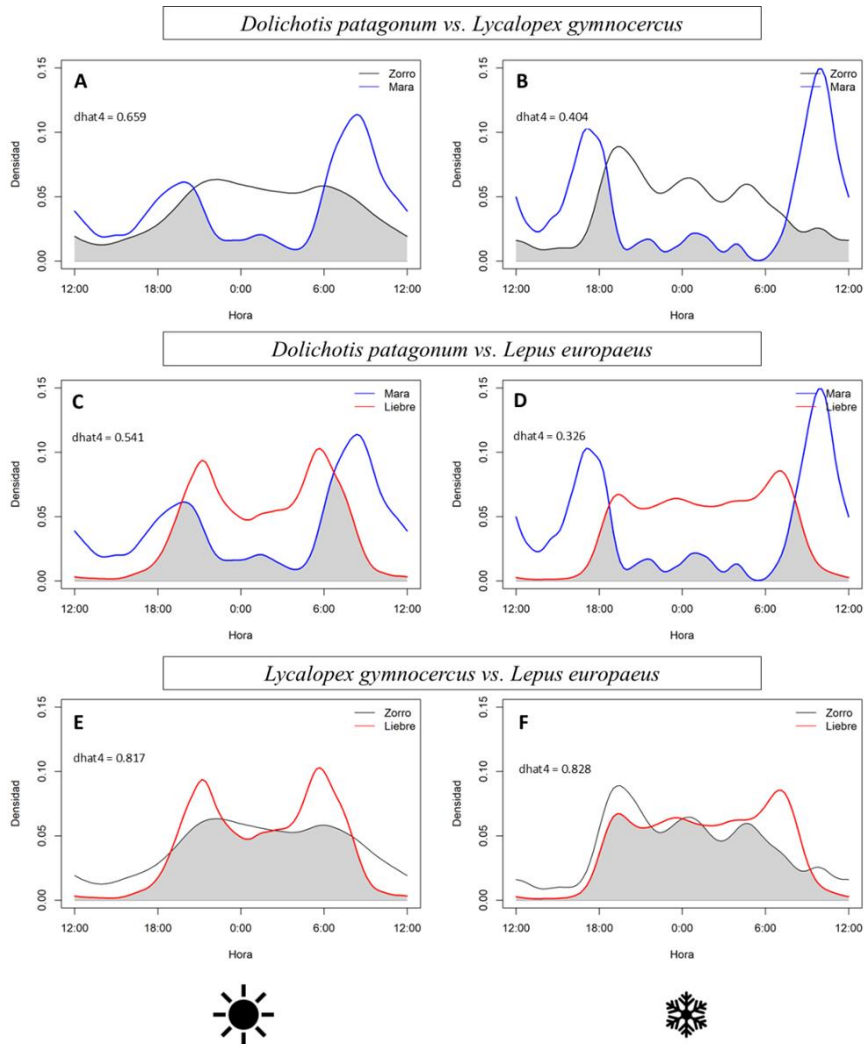


Figura 2. Superposición de los patrones de actividad diaria de mara y zorro gris pampeano, de mara y liebre, y de zorro gris pampeano y liebre en establecimientos agropecuarios del noreste de la Patagonia argentina, a la izquierda durante la estación cálida y a la derecha durante la estación fría. El eje Y expresado como densidad indica la cantidad de registros observados para la hora indicada en el eje X. El área pintada de gris representa la superposición entre ambos PADs.

Figure 2. Overlap of the daily activity patterns of mara and Pampas fox, mara and hare, and Pampas fox and hare in livestock farms of north-eastern Argentine Patagonia, on the left during the warm season and on the right during the cold season. The Y-axis, expressed as density, indicates the number of records observed for the time shown on the X-axis. The shaded grey area represents the overlap between both DAPs.

En este sentido, sería interesante indagar si tal segregación temporal ocurre también entre la mara y el ganado en el sitio de estudio.

La escasa superposición de los patrones de actividad de la mara con el zorro podría indicar una menor presión de predación sobre la mara. Sin embargo, un estudio llevado a cabo en el Parque Nacional Sierra de las Quijadas, en San Luis, muestra que el zorro es uno de los principales

predadores de las maras, especialmente de los juveniles (Gatica et al., 2022). Es importante, entonces, ampliar la información existente sobre las especies, poniendo énfasis en sus relaciones con potenciales predadores en los agroecosistemas, donde la comunidad de carnívoros, en general, está fuertemente modificada por la actividad humana (Real et al., 2003).

En cuanto al zorro y la liebre europea, trabajos previos (Canel et al., 2016; Crespo, 1974) y observaciones personales de interacciones agonísticas muestran que la liebre europea es parte de la dieta del zorro. Esta interacción podría verse facilitada por la alta superposición temporal de los patrones de actividad de ambas especies. En su área de distribución nativa, se reportó que la liebre europea tiene un patrón de actividad nocturno que se torna más crepuscular cuando la presencia de predadores es baja (Viviano et al., 2021). De manera similar, en el presente trabajo la liebre europea mostró actividad nocturna, aunque no presentó segregación temporal con el zorro, un depredador abundante en la zona de estudio (Viladrich com. pers.).

Algunas especies de carnívoros, como el zorro gris, pueden modificar sus patrones de actividad en zonas sometidas a disturbios como la caza. Sin embargo, un estudio realizado en la Reserva San Pablo de Valdés muestra que el zorro gris tiene patrones de actividad similares a los encontrados en el presente trabajo (D'Agostino y Udrizar Sauthier, 2021).

En síntesis, los resultados obtenidos evidencian una segregación temporal entre la mara y las otras dos especies estudiadas, así como una superposición temporal entre la liebre europea y el zorro gris, lo que podría favorecer la ocurrencia de eventos de predación. Estos hallazgos aportan información novedosa sobre la ecología temporal de las especies en ambientes agropecuarios del centro de Argentina y destacan la capacidad de algunas de ellas para ajustar su comportamiento frente a las condiciones impuestas por las actividades humanas. Resulta necesario profundizar en estudios que integren aspectos espaciales y tróficos, con el fin de comprender de manera más integral las respuestas de la fauna nativa y exótica ante las transformaciones de los agroecosistemas, y evaluar sus implicancias para la conservación y el manejo de la biodiversidad.

AGRADECIMIENTOS

A los dueños de los establecimientos que nos permitieron llevar a cabo las investigaciones. El presente trabajo fue financiado gracias a la UNRN y su PI UNRN TRIENAL 2020 40-C-863 sumado a dos becas doctorales CIT CONICET de los autores del presente trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abraham, E., del Valle, H. F., Roig, F., Torres, L., Ares, J. O., Coronato, F., & Godagnone, R. (2009). Overview of the geography of the Monte Desert biome (Argentina). *Journal of Arid Environments*, 73(2), 144–153. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2008.09.028>
- Aguirre Muñoz, A., & Mendoza Alfaro, R. (2009). Especies exóticas invasoras: Impactos sobre las poblaciones de flora y fauna, los procesos ecológicos y la economía. En R. Dirzo, R. González, & I. March (Eds.), *Capital natural de México. Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio* (pp. 277–318). CONABIO. <http://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1001/275>
- Alonso Roldán, V. y Udrizar Sauthier, D. (2016). Madrigueras de *Dolichotis patagonum* como recurso para otros vertebrados en Península Valdés. *Mastozoología Neotropical*, 23(2), 515–520.
- Alonso Roldán, V., & R. Baldi. (2017). Location of breeding warrens as indicators of habitat use by maras (*Dolichotis patagonum*) in Península Valdés, Argentina. *Mammalia*, 81, 349–357.
- Alonso Roldán, V., Udrizar Sauthier, D. E., Giannoni, S. M., & Campos, C. M. (2019). *Dolichotis patagonum*. En Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de mamíferos de Argentina [Versión digital]. <http://cma.sarem.org.ar>
- Bianchi, E., Villalba, R. y Bruzzone, O. A. (2017). Dinámica espacio-temporal de la relación entre el clima y el funcionamiento de los ecosistemas en Patagonia Norte [Tesis doctoral], Universidad Nacional del Comahue, Argentina. <http://hdl.handle.net/11336/79967>
- Bilenca, D., Codesido, M., González Fisher, C. y Pérez Carusi, L. (2009). Impactos de la diversidad agropecuaria sobre la biodiversidad en la ecorregión pampeana: Impactos de la expansión agrícola y de la intensificación de la agricultura y la ganadería de campo, con algunas recomendaciones de manejo para su mitigación. INTA. <http://hdl.handle.net/11336/161739>

- Birochio, D. E. (2008). Ecología trófica de *Lycalopex gymnocercus* en la región pampeana: Un acercamiento inferencial al uso de los recursos [Tesis doctoral], Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina. <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/2311>
- Bonino, N. (2005). Guía de mamíferos de la Patagonia Argentina. Ediciones INTA. https://www.produccionanimal.com.ar/fauna/Fauna_Argentina_general/52Guia_Mamiferos_Patagonia.pdf
- Bonino, N., Sbriller, A. S., Manacorda, M. M., & La Rosa, F. (1997). Food partitioning between the mara (*Dolichotis patagonum*) and the introduced hare (*Lepus europaeus*) in the Monte Desert, Argentina. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 32(2), 129-134. <https://doi.org/10.1080/01650521.1997.9709614>
- Campos, C. M., Tognelli, M. F., & Ojeda, R. A. (2001). *Dolichotis patagonum*. *Mammalian Species*, 632, 1–5. [https://doi.org/10.1644/1545-1410\(2001\)652%3C0001:DP%3E2.0.CO;2](https://doi.org/10.1644/1545-1410(2001)652%3C0001:DP%3E2.0.CO;2)
- Canel, D., Scioscia, N. P., Denegri, G. M. y Kittlein, M. (2016). Dieta del zorro gris pampeano (*Lycalopex gymnocercus*) en la provincia de Buenos Aires. *Mastozoología Neotropical*, 23(2), 359-370. <https://doi.org/10.31687/saremMN.16.23.2.12>
- Caruso, N., Luengos Vidal, E. M., Lucherini, M., Guerisoli, M., Martínez, S. y Casanave, E. B. (2017). Carnívoros en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires: Ecología y conflictos con los ganaderos. *Revista de investigaciones agropecuarias*, 43(2), 165-174. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1669-23142017000200013&script=sci_abstract
- Caruso, N., Valenzuela, A. E. J., Burdett, C. L., Luengos Vidal, E. M., Birochio, D., & Casanave, E. B. (2018). Summer habitat use and activity patterns of wild boar *Sus scrofa* in rangelands of central Argentina. *PLOS ONE*, 13(10), e0206513. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206513>
- Crespo, J. (1971). Ecología del zorro gris (*Dusicyon gymnocercus antiquus*) en la provincia de La Pampa. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia (Ecología)*, 1, 147-205.
- Crespo, J. (1974). Comentarios sobre nuevas localidades para mamíferos de Argentina y Bolivia. *Revista del Museo Argentino Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia (Ciencias Zoológicas)*, 11, 1-31.
- Cossios, D. E., & Ricra Zevallos, A. (2019). Diversidad y actividad horaria de mamíferos medianos y grandes registrados con cámaras trampa en el Parque Nacional Tingo María, Huánuco, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 26(3), 325-332.
- D'Agostino, R. L., & Udrizar Sauthier, D. E. (2021). Relative abundance and activity patterns of terrestrial carnivorous mammals in Península Valdés, Patagonia, Argentina. *Mammalia*, 85(1), 8-15.
- Gatica, A., Ochoa, A. C., & Mangione, A. M. (2022). Potential predators of *Dolichotis patagonum* in the surroundings of its burrows, in Sierra de las Quijadas National Park, San Luis, Argentina. *Mammalia*, 86(1), 13-21. <https://doi.org/10.1515/mammalia-2020-0194>
- Gaynor, K. M., Hohnowski, C. E., Carter, N. H., & Brashares, J. S. (2018). The influence of human disturbance on wildlife nocturnality. *Science*, 360(6394), 1232-1235. <https://doi.org/10.1126/science.aar7121>
- Grigera, D. E., & Rapoport, E. H. (1983). Status and distribution of the European hare in South America. *Journal of Mammalogy*, 64, 163-166. <https://doi.org/10.2307/1380771>
- Guevara, J. C., Grünwaldt, E. G., Estevez, O. R., Bisigato, A. J., Blanco, L. J., Biurrun, F. N., Ferrando, C. A., Chirino, C. C., Morici, E., Fernández, B., Allegratti, L. I., & Passera, C. B. (2009). Range and livestock production in the Monte Desert, Argentina. *Journal of Arid Environments*, 73(2), 228-237. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2008.02.001>
- Holtfreter, R. W., Williams, B. L., Ditchkoff, S. S., & Grand, J. B. (2008). Feral pig detectability with game cameras. Proceedings of the Annual Conference of the Southeastern Association of Fish and Wildlife Agencies, 62, 17-21. <https://seafwa.org/sites/default/files/journal-articles/Holtfreter-17-21.pdf>
- Ikeda, T., Kuninaga, N., Suzuki, T., Ikushima, S., & Suzuki, M. (2019). Tourist-wild boar (*Sus scrofa*) interactions in urban wildlife management. *Global Ecology and Conservation*, 18, e00617. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00617>
- Jaureguiberry, P., Titeux, N., Wiemers, M., Bowler, D. E., Coscieme, L., Golden, A. S., & Purvis, A. (2022). The direct drivers of recent global anthropogenic biodiversity loss. *Science Advances*, 8(45), eabm9982. <http://dx.doi.org/10.1126/sciadv.abm9982>
- Kufner, M. B. (1995). Actividad temporal de la mara (*Dolichotis patagonum*) en el desierto del Monte, Argentina. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 30(1), 37-43. <https://doi.org/10.1080/01650529509360939>
- Kufner, M. B., & Chambouleyron, M. (1991). Actividad espacial de *Dolichotis patagonum* en relación a la estructura de la vegetación en el Monte Argentino. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 26(4), 249-255.
- Li, J., Xue, Y., Liao, M., Dong, W., Wu, B., & Li, D. (2022). Temporal and spatial activity patterns of sympatric wild ungulates in Qinling Mountains, China. *Animals*, 12(13), 1666. <https://doi.org/10.3390/ani12131666>
- Lira-Torres, I. y Briones-Salas, M. (2011). Impacto de la ganadería extensiva y cacería de subsistencia sobre la abundancia relativa de mamíferos en la Selva Zoque, Oaxaca, México. *Therya*, 2(3), 217-244. <https://doi.org/10.12933/therya-11-49>
- Lira-Torres, I. y Briones-Salas, M. (2012). Abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos de los Chimalapas, Oaxaca, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 28(3), 566–585.

- Puebla Fortunato, T. E., Viladrich, L. J., Campos, C. M., Cifuentes, S. P., Alegre Parisi, J., Gareis, M. y Birochio, D. E.
- Lucherini, M., & Luengos Vidal, E. M. (2008). *Lycalopex gymnocercus* (Carnivora: Canidae). *Mammalian Species*, (820), 1–9. <https://doi.org/10.1644/820.1>
- Luengos Vidal, E., Farías, A., Valenzuela, A. E. J., & Caruso, N. (2019). *Lycalopex gymnocercus*. En SAYDS–SAREM (Eds.), Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina [Versión digital]. <http://cma.sarem.org.ar>
- Marinho, P. H., Fonseca, C. R., Sarmiento, P., Fonseca, C., & Venticinque, E. M. (2020). Temporal niche overlap among mesocarnívoros in a Caatinga dry forest. *European Journal of Wildlife Research*, 66, 1–13. <https://doi.org/10.1007/s10344-020-1371-6>
- Matteucci, S. D., Rodríguez, A. F. y Silva, M. E. (2017). La vegetación de la Argentina <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/60315>.
- Meredith, M., & Ridout, M. (2017). *Overview of the Overlap Package*. R Project.
- Morello, J., Matteucci, S. D., Rodríguez, A. F., Silva, M. E., Mesopotámica, P. y Llana, P. (2012). *Ecorregiones y complejos ecosistémicos de Argentina*. Orientación Gráfica Editora. https://www.researchgate.net/publication/268447092_Ecorregiones_y_complejos_ecosistemicos_Argentinos
- Morrison, S. A., Macdonald, N., Walker, K., Lozier, L., & Shaw, M. R. (2007). Facing the dilemma at eradication's end: Uncertainty of absence and the Lazarus effect. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 5(5), 271–276. [https://doi.org/10.1890/1540-9295\(2007\)5%5B271:FTDAEE%5D2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1540-9295(2007)5%5B271:FTDAEE%5D2.0.CO;2)
- Nanni, A. S. (2015). Dissimilar responses of the Gray brocket deer (*Mazama gouazoubira*), Crab-eating fox (*Cerdoconyx thous*) and Pampas fox (*Lycalopex gymnocercus*) to livestock frequency in subtropical forests of NW Argentina. *Mammalian Biology*, 80, 260–264. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2015.04.003>
- Newbold, T., Bentley, L. F., Hill, S. L., Edgar, M. J., Horton, M., Şekercioğlu, Ç., Collen, B., & Purvis, A. (2020). Global effects of land use on biodiversity differ among functional groups. *Functional Ecology*, 34(3), 684–693. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.13500>
- O'Brien, P., Vander Wal, E., Koen, E. L., Brown, C. D., Guy, J., van Beest, F. M., & Brook, R. K. (2019). Understanding habitat co-occurrence and the potential for competition between native mammals and invasive wild pigs (*Sus scrofa*) at the northern edge of their range. *Canadian Journal of Zoology*, 97(6), 537–546. <https://doi.org/10.1139/cjz-2018-015>
- Pagon, N., Grignolio, S., Pipia, A., Bongi, P., Bertolucci, C., & Apollonio, M. (2013). Seasonal variation of activity patterns in roe deer in a temperate forested area. *Chronobiology International*, 30(6), 772–785. <https://doi.org/10.3109/07420528.2013.765887>
- Puig, S., Cona, M. I., Videla, F., & Méndez, E. (2014). Dietary overlap of coexisting exotic brown hare (*Lepus europaeus*) and endemic mara (*Dolichotis patagonum*) in Northern Patagonia (Mendoza, Argentina). *Mammalia*, 78(3), 315–326. <https://doi.org/10.1515/mammalia-2012-0129>
- Puig, S., Videla, F., Cona, M. I., & Monge, S. A. (2007). Diet of the brown hare (*Lepus europaeus*) and food availability in northern Patagonia (Mendoza, Argentina). *Mammalian Biology*, 72(4), 240–250. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2006.08.006>
- R Core Team. (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>
- Real, R., Barbosa, A. M., Porras, D., Kin, M. S., Márquez, A. L., Guerrero, J. C., Palomo, L. J., Justo, E. R., & Vargas, J. M. (2003). Relative importance of environment, human activity and spatial situation in determining the distribution of terrestrial mammal diversity in Argentina. *Journal of Biogeography*, 30(6), 939–947. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2699.2003.00871.x>
- Reus, M. L., Peco, B., de los Ríos, C., Giannoni, S. M., & Campos, C. M. (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. <https://doi.org/10.1007/s13364-012-0110-0>
- Ridout, M. S., & Linkie, M. (2009). Estimating overlap of daily activity patterns from camera trap data. *Journal of Agricultural, Biological and Environmental Statistics*, 14, 322–337. <https://doi.org/10.1198/jabes.2009.08038>
- Sala, O. E., Chapin, F. S. III, Armesto, J. J., Berlow, E., Bloomfield, J., Dirzo, R., Huber-Sanwald, E., Huenneke, L. F., Jackson, R. B., Kinzig, A., Leemans, R., Lodge, D. M., Mooney, H. A., Oesterheld, M., Poff, N. L., Sykes, M. T., Walker, B. Sarandón, S. J. (2002). El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. En S. J. Sarandón (Ed.), *Agroecología: El camino para una agricultura sustentable* (Vol. 20, pp. 393–414).
- Taber, A., & D., W., Macdonald (1992). Spatial organization and monogamy in the mara *Dolichotis patagonum*. *Journal of Zoology of London*, 227, 417–438.