



# Primera evaluación de la abundancia de tarucas *Hippocamelus antisensis* (Artiodactyla: Cervidae) en Santa Ana y Caspalá, Provincia de Jujuy, Argentina

First assessment of the abundance of tarucas *Hippocamelus antisensis* (Artiodactyla: Cervidae) in Santa Ana and Caspalá, Jujuy Province, Argentina

Constanza G. Vivanco<sup>1,2</sup>, A. Sofía Alcalde<sup>2</sup> , Mauro Ogara<sup>2</sup>, J. César Bracamonte<sup>3</sup>, José M. Segovia<sup>3</sup>, J. M. Nadalino Rioja<sup>3</sup>, David Sarapura<sup>4</sup>, Luis Biancucci<sup>3</sup>, Natalia Politi<sup>1,2</sup> , Luis O. Rivera<sup>1,2\*</sup> 

<sup>1</sup> Instituto de Ecorregiones Andinas, CONICET/Universidad Nacional de Jujuy, Alberdi 47, (4600) San Salvador de Jujuy, Argentina.

<sup>2</sup> Fundación CEBio, Presidente Roca 44, (4600) San Salvador de Jujuy, Argentina.

<sup>3</sup> Dirección de Protección de Biodiversidad y Áreas Protegidas, Ministerio de Ambiente y Cambio Climático de Jujuy. República de Siria 147, (4600) San Salvador de Jujuy, Argentina.

<sup>4</sup> Parque Nacional Calilegua, Administración de Parques Nacionales, Marinero A. López S/N, (4514) Calilegua, Jujuy, Argentina.

\* Autor de correspondencia: <luisrivera@fca.unju.edu.ar>

## RESUMEN

En Argentina, la taruca, *Hippocamelus antisensis*, se distribuye en las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca y La Rioja. Habita pastizales y estepas de altura entre 2.000 - 5.000 m de altura y esta categorizada a nivel global como Vulnerable y En peligro en Argentina, habiendo sido declarada Monumento Natural Nacional y Provincial en Jujuy. Aún son escasos los trabajos que evalúen las abundancias de tarucas fuera de áreas protegidas. Los objetivos de este trabajo fueron: estimar la abundancia de tarucas en inmediaciones de las localidades de Santa Ana y Caspalá, provincia de Ju-

► Ref. bibliográfica: Vivanco, C. G.; Alcalde, A. S.; Ogara, M.; Bracamonte, J. C.; Segovia, J. M.; Nadalino Rioja, J. M.; Sarapura, D.; Biancucci, L.; Politi, N.; Rivera, L. O. 2024. "Primera evaluación de la abundancia de tarucas *Hippocamelus antisensis* (Artiodactyla: Cervidae) en Santa Ana y Caspalá, Provincia de Jujuy, Argentina". *Acta zoológica lilloana* 68 (2): 423-436. DOI: <https://doi.org/10.30550/j.azl/1976>

► Recibido: 9 de julio 2024 – Aceptado: 10 de septiembre 2024.



► URL de la revista: <http://actazoológica.lillo.org.ar>

► Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.

jujuy, en base a registros directos e indirectos, caracterizar los grupos, el uso de hábitat y la distancia de los registros de tarucas a caminos y puestos. Entre abril y diciembre del año 2021 se realizaron 29 transectas de longitud variable que totalizaron 88,2 km recorridos. Se obtuvieron 13 registros directos y 56 registros indirectos y de estos últimos 13 (23,2%) fueron de huellas, 42 (75%) de heces y 1 (1,8%) de restos óseos. La abundancia relativa total de registros indirectos fue de 0,63 registros/km, de registros directos de 0,82 individuos/km y se registraron 13 individuos jóvenes. Los grupos de tarucas registrados fueron de  $5,5 \pm 5,4$  (rango 1-16) individuos y 88% de los registros ocurrieron en pastizal bajo y 12% en roquedales. El área estudiada parece sustentar una población importante de tarucas con grupos de hasta 15-16 individuos y la presencia de individuos jóvenes sugiere que se trata de una población reproductiva.

**Palabras clave:** Cérvido, especie amenazada, pastizales de altura, registros directos.

## ABSTRACT

In Argentina, the taruca (*Hippocamelus antisensis*) is distributed in the provinces of Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca and La Rioja. It inhabits high elevation grasslands and steppes between 2,000 and 5,000 m above sea level, is globally categorized as Vulnerable and in Argentina as Endangered and has been declared a National and Provincial Natural Monument. Studies that assess the abundance of tarucas outside protected areas are scarce. The objectives of this work were: to estimate the abundance of tarucas in the vicinity of the towns of Santa Ana and Caspalá, Jujuy province, to characterize the groups and habitat use, and the distance of tarucas to roads and isolated houses. Between April and December 2021, 29 transects of variable length were carried out, totaling 88.2 km where direct and indirect observations of the species were recorded. Thirteen direct records and 56 indirect records of tarucas (13 tracks, 42 feces and 1 bones) were obtained. The relative abundance of indirect records of tarucas was 0.63 records/km and of direct records was 0.82 tarucas/km, and 13 young individuals were observed. The groups of tarucas per observation were composed of  $5.5 \pm 5.4$  (range 1-16) individuals and 88% of the records occurred in low grasslands and 12% in rocky areas. The study area seems to support an important population of tarucas, with groups of up to 15-16 individuals. Additionally, this is a reproductive population given the presence of young individuals.

**Keywords:** Deer, endangered species, high altitude grasslands, direct records.

## INTRODUCCIÓN

La familia Cervidae (ciervos y corzuelas) es una de las más diversas dentro de los grandes mamíferos, con 51 especies agrupadas en 19 géneros distribuidos en la mayor parte de Asia, Europa, América y el Norte de África (Wilson y Reeder, 2005). Los cérvidos, desempeñan un papel ecológico clave como impulsores de la formación y funcionamiento de muchos ecosistemas terrestres (González y Barbanti Duarte, 2020), sustentan poblaciones de depredadores tope y además son fuente de proteína para muchas comunidades locales (Gallina-Tessaro, 2019). Sin embargo, la acelerada pérdida y degradación de ambientes naturales y la cacería sin control ha llevado a que el 59% de las especies de cérvidos de Latinoamérica se vean amenazados (González y Barbanti Duarte, 2020). Argentina no es la excepción ya que tres de las ocho especies presentes en el país se encuentran en peligro (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de La Nación y Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, 2019).

La taruca, *Hippocamelus antisensis* (d'Orbigny, 1834), es el cérvido menos conocido de América Latina (Weber y González, 2003). Se distribuye a lo largo de la Cordillera de los Andes, desde el norte de Perú hasta el noroeste de Argentina y, en esta última, en las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca y La Rioja (Barrio, 2010; Smith-Flueck et al., 2011). La taruca habita los pastizales y estepas de altura, desde los 2000 hasta los 5000 m s.n.m. (Barrio, 2006). Los principales tipos de ambientes utilizados por las tarucas son los afloramientos rocosos de escasa vegetación y cercanos a fuentes de agua, acantilados entre pastizales y arbustales bajos que generalmente se encuentran por encima de la línea de árboles en las laderas de las montañas (Roe y Rees, 1976; Merkt, 1985; Barrio, 1999, 2004, 2006; Muñoz, 2003).

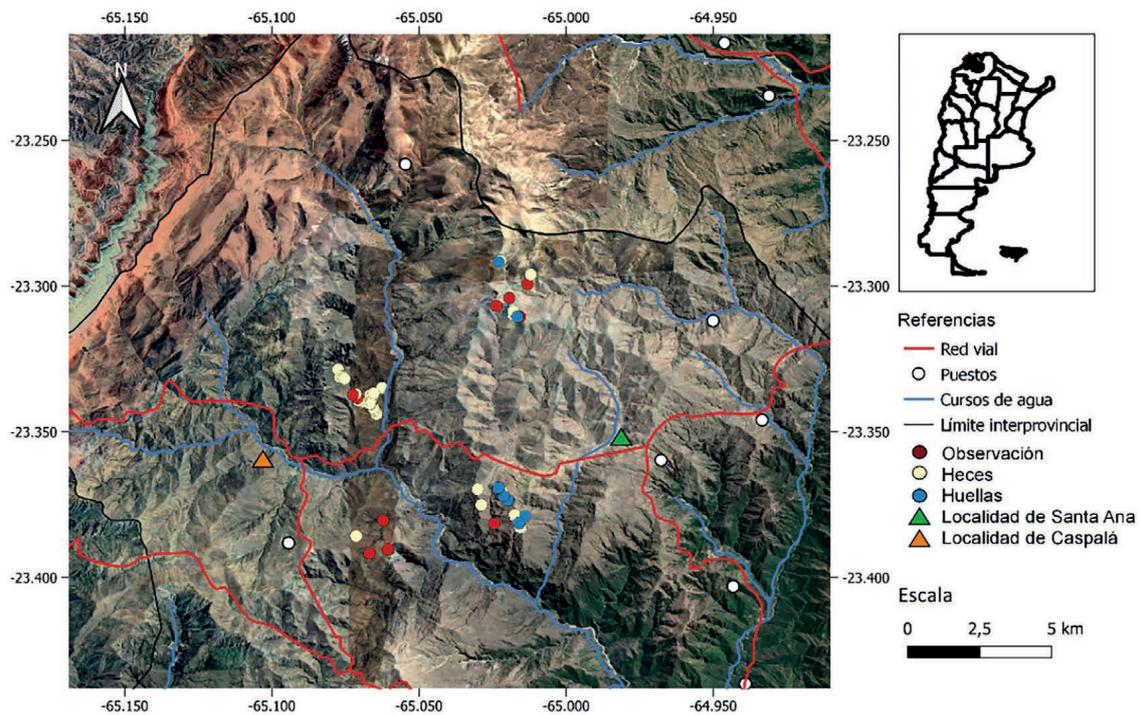
La taruca esta categorizada a nivel global como Vulnerable (VU) en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y está incluida en el Apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), por lo que su comercio internacional está prohibido. En Argentina, la especie esta categorizada En peligro (EP) (Guerra y Pastore, 2019), lo que ha llevado a que se implementen medidas tendientes a proteger sus poblaciones; por ejemplo, la declaración de la especie como Monumento Natural Nacional (Ley Nacional N° 24.706/1996) y Monumento Provincial en Jujuy (Ley Provincial N° 5.405/2004), por lo que posee la máxima categoría de protección a nivel nacional y provincial. Las principales amenazas que han contribuido a disminuir el tamaño poblacional y a aumentar el riesgo de extinción de la especie incluyen la competencia con el ganado doméstico, destrucción y degradación de su hábitat, aislamiento geográfico de las subpoblaciones, cacería y depredación por perros (Barrio, 2006; Barrio et al., 2017; Guerra y Pastore, 2019).

La población global de tarucas ha sido estimada entre 16.650 – 23.000 individuos, en tanto que para Argentina ha sido estimada entre 1.900 – 3.000 individuos (Regidor et al., 1997; Regidor y Costilla, 2003) y para las ocho a diez subpoblaciones existentes, la mayoría de ellas podrían estar por debajo de los 250 individuos maduros (Guerra y Pastore, 2019). Particularmente, las concentraciones de tarucas más importantes en Argentina se encontrarían en los pastizales de altura de las provincias de Salta y Jujuy (Regidor y Costilla, 2003). En Argentina, existen poblaciones de tarucas dentro de áreas protegidas nacionales y provinciales en donde se han realizado evaluaciones de sus números a lo largo del tiempo (Guerra y Pastore, 2019). Sin embargo, es poco lo que se conoce sobre el estado de las poblaciones de tarucas fuera de áreas protegidas. En el caso de la provincia de Jujuy, existe información sobre las abundancias de tarucas en el Parque Nacional Calilegua y el Parque Provincial Potrero de Yala (Guerra y Pastore, 2019), en tanto las abundancias de tarucas fuera de áreas protegidas no han sido evaluadas. En la Serranía de Zenta se presume la existencia de una importante población de la especie (Regidor y Costilla, 2003). Debido a que la taruca es una especie categorizada como En peligro a nivel nacional, con importantes amenazas sobre sus poblaciones, principalmente cacería ilegal, es necesario contar con información de base para evaluar su estatus, identificar áreas críticas para su conservación y realizar monitoreos que permitan detectar cambios en sus abundancias. Por ello, los objetivos de este trabajo son: 1) estimar valores de abundancia relativa de la población de tarucas en inmediaciones de las localidades de Santa Ana y Caspalá, ubicadas en la Serranía de Zenta, en base a registros directos de individuos y de registros indirectos, 2) determinar el tamaño y la composición por sexos y edades de los grupos de tarucas y 3) caracterizar el uso de hábitat de las tarucas determinando los principales ambientes que utiliza y la distancia de los registros de tarucas a caminos y puestos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El trabajo se realizó en el Departamento Valle Grande, provincia de Jujuy, en inmediaciones de las localidades de Santa Ana (23°21'24.29"S 64°59'20.38"O) y Caspalá (23°21'48.44"S 65°05'32.47"O) (Fig. 1). En cuanto a las características climáticas, las precipitaciones anuales varían entre 350-500 mm, y son principalmente estivales (entre los meses de diciembre-marzo), la media del mes más frío puede llegar a los 8° C, en tanto las mínimas invernales (entre los meses de junio – septiembre) pueden llegar a -10° C (Braun Wilke, Pichetti, Villafañe, 1999). La vegetación predominante del área corresponde a la estepa herbácea altoserrana en las partes más bajas y a la estepa herbácea de alta montaña en las partes altas, con una combinación de comunidades de gramíneas y herbáceas con plantas de características



**Figura 1.** Área de estudio y registros directos e indirectos de tarucas (*Hippocamelus antisensis*) en la provincia de Jujuy.

**Figure 1.** Study area and direct and indirect records of tarucas (*Hippocamelus antisensis*) in the province of Jujuy.

asociadas al xerofitismo extremo, a las bajas temperaturas y a los vientos fuertes (Braun Wilke et al., 1999).

### Colecta de datos

Los muestreos se realizaron durante los meses de abril, junio, julio, septiembre, noviembre y diciembre del 2021 en inmediaciones de las Localidades de Santa Ana y Caspalá. Utilizamos transectas de longitud variable para coleccionar registros directos e indirectos de tarucas ya que esta técnica ha sido utilizada previamente para estudios de tarucas en la región (Brunetto, Sarapura, Saravia, Jara, 2020) y es considerada una de las técnicas más robustas para el estudio de las especies de cérvidos (Andriolo, Rodrigues, Zerbin, Barri, 2010). Los registros indirectos consisten en signos de presencia de tarucas como ser rastros de huellas, heces, astas, camas, y los registros directos consisten en observaciones de individuos (Fig. 2). Las transectas estuvieron ubicadas en la matriz de vegetación natural, siguiendo las curvas de nivel si lo possibilitaba el terreno y fuera de los caminos vehiculares. Los recorridos de las transectas fueron realizados entre las 06:00 y 18:00 hs, por dos a cinco personas. Para los registros indirectos, la transecta tuvo 2 m de ancho desde la línea de marcha ya que con este ancho es factible registrar todos los signos de presencia de tarucas. Se contabilizaron todas



**Figura 2.** Registros directos (a) e indirectos (b – d) de tarucas (*Hippocamelus antisensis*) en las localidades de Caspalá y Santa Ana, Provincia de Jujuy. (a) Ejemplares de taruca en roquedal, (b) heces de taruca, (c) asta de taruca, (d) huella de taruca.

**Figure 2.** Direct (a) and indirect (b – d) records of tarucas (*Hippocamelus antisensis*) in the towns of Caspalá and Santa Ana, Province of Jujuy. (a) Taruca specimens in rocky areas, (b) taruca feces, (c) taruca antler, (d) taruca footprint.

las heces de taruca dentro de la faja de 2 m de ancho; en tanto los rastros de huellas que fueron considerados como un solo registro, consistían en secuencias de rastros y no huellas individuales que cruzaban la transecta y que estaban separados por al menos 100 m a lo largo de la transecta, de manera de evitar dobles conteos. Para los registros directos se contabilizaron todos aquellos individuos sin límite de distancia. La distancia desde la transecta hasta los individuos detectados fue calculada con un medidor de distancia (range finder). Las observaciones de los individuos de tarucas la realizamos con binoculares (10 x 42 mm) y telescopio (20-65 x 85 mm). Tanto para los registros indirectos como directos de tarucas georreferenciamos la ubicación. Para los registros directos determinamos la cantidad de

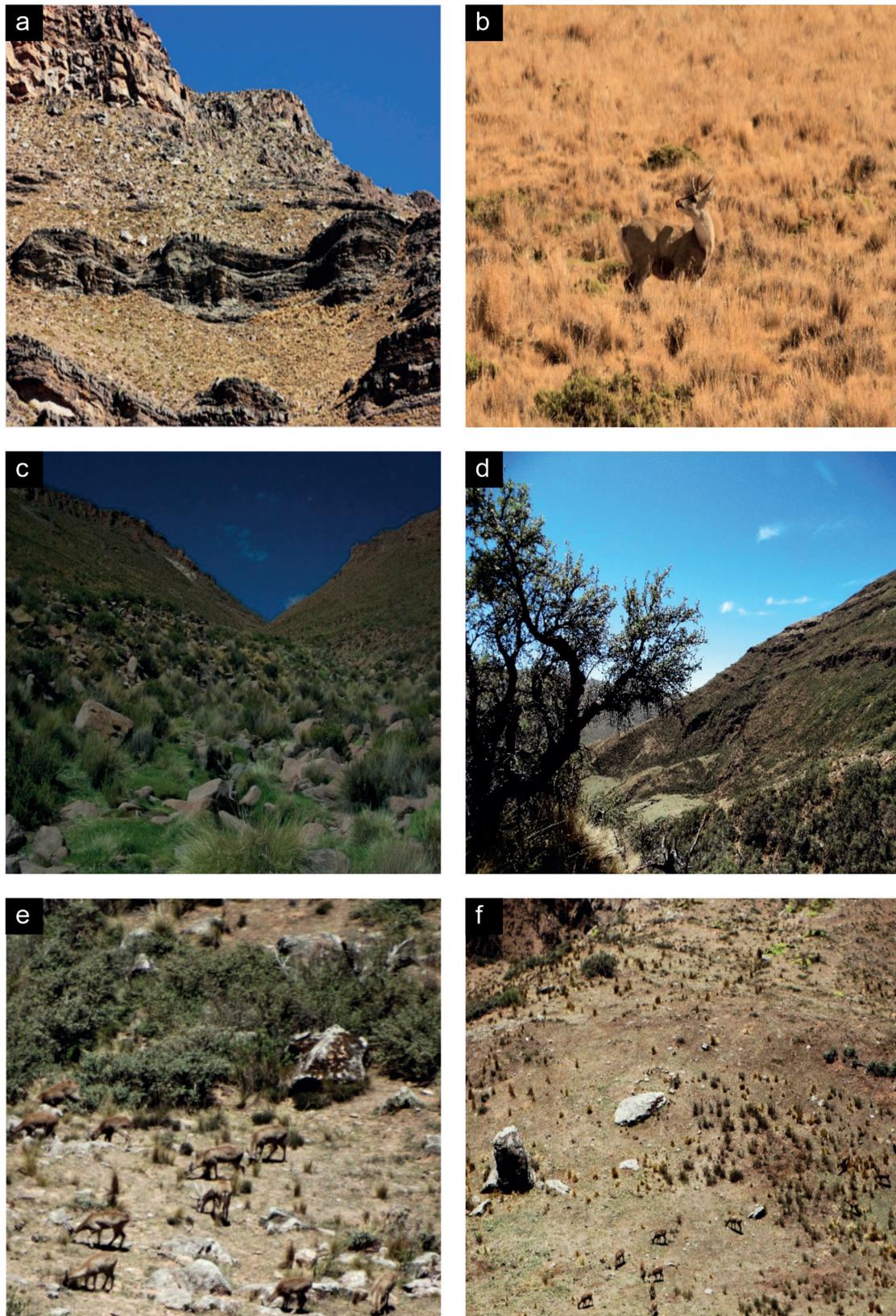
individuos observados, si se trataba de un grupo, si eran adultos o juveniles y el sexo de los individuos. Determinamos la edad por el tamaño de los individuos, diferenciando entre juvenil y adulto. Para determinar el sexo de los individuos tuvimos en cuenta el dimorfismo sexual entre hembras y machos ya que los machos presentan astas y las hembras carecen de ellas (Nuñez y Tarifa, 2006).

A los efectos de evaluar el uso de hábitat por las tarucas, clasificamos los tipos de ambientes del área de estudio en seis tipos principales (Fig. 3): (1) Pastizal bajo: ambiente formado principalmente por matas aisladas, bajas y compactas, circulares o semilunares de gramíneas, y cactáceas rastreras y globosas como *Airampo* *ayrampo* (Oyarzabal, Clavijo, Oakley, Biganzoli, Tognetti, Barberis, Maturo, et al 2018). En el pastizal bajo son frecuentes las asociaciones de *Festuca orthophylla*, *Festuca chrysophylla*, *Poa gymnantha*, *Stipa speciosa* o *Pappostipa vaginata*, con varias especies acompañantes cespitosas como *Pappostipa frigida*, *Nassella mucronata* y *Deyeuxia cabreranae* (Oyarzabal et al., 2018). (2) Pastizal alto: ambiente a mayor elevación, frecuencia de nubes y neblina dominado por *Festuca orthophylla* (Carilla, Grau, Cuello, 2018). (3) Roquedal: laderas rocosas de pendiente pronunciada con presencia de plantas en cojín, dominada por *Deuterocohnia brevifolia*, *Deuterocohnia lorentziana*, *Deuterocohnia digitata*, *Tillandsia virescens*, *Puya castellanosi*, *Puya dyckiioides* y matas de gramíneas (Oyarzabal et al., 2018). (4) Vegas: se desarrollan en las vertientes y depresiones donde se acumula agua. Las vegas presentan un predominio de *Oxychloe andina*, *Carex incurva* y *Scirpus atacamensis* (Cabrera, 1971). (5) Arbustal: ambiente caracterizado por la presencia de especies arbustivas más o menos espinosas como *Junelia seriphioides*, *Baccharis tola*, *Senecio viridis* y *Adesmia spinosissima* (Carilla et al., 2018). (6) Bosque de Queñoa: ambiente formado por bosquecitos aislados y ralos de *Polylepis* spp. ubicados en quebradas protegidas que reciben aportes extra de agua (Carilla et al., 2018).

Finalmente, para caracterizar los sitios usados por las tarucas registramos la elevación y la presencia de ganado, así como la distancia a puestos y caminos o rutas como un proxy de la posible influencia humana a escala de paisaje. Estas distancias las calculamos usando un sistema de información geográfica a partir de capas de información geográfica disponibles del Instituto Geográfico Nacional.

### Análisis de datos

Para el análisis de registros de tarucas utilizamos un índice de abundancia relativa, calculado como el número de registros indirectos/por distancia recorrida (rastros/km, heces/km, restos óseos/km) o bien el número de registros directos/por distancia recorrida (individuos/km) (Rechberger, Pacheco, Nuñez, Roldán, Mendieta, 2014). Usamos índices de abundancia relativa para obtener una primera cuantificación que permita comparaciones futuras



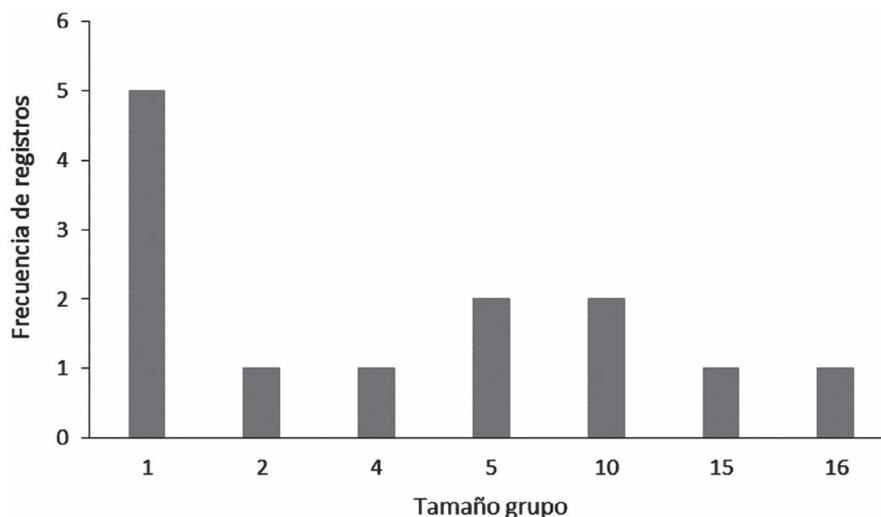
**Figura 3.** Tipos de ambientes identificados en el área de estudio: (a) roquedal, (b) pastizal alto, (c) vegas, (d) arbustal, (e) bosque de Queñoa, (f) pastizal bajo.

**Figure 3.** Types of environments identified in the study area: (a) rocky area, (b) high grassland, (c) peatlands, (d) shrubland, (e) Queñoa forest, (f) low grassland.

dentro del área de estudio y que fuese factible de obtener en corto tiempo en función de los recursos humanos y logísticos disponibles. Para determinar el uso del hábitat por parte de las tarucas identificamos distintos tipos de ambientes presentes en el área de estudio y a cada registro indirecto o directo de tarucas le asignamos un tipo de ambiente (Frid, 1994). Describimos el uso de hábitat como porcentaje de registros indirectos y directos en cada tipo de ambiente con respecto al total de registros. Calculamos la distancia promedio desde los registros indirectos y directos de tarucas a puestos y caminos o rutas.

## RESULTADOS

Se realizaron un total de 29 transectas que totalizaron 88.2 km recorridos dentro del área de estudio. El rango de elevación de las transectas estuvo entre los 3.070-4.500 m.s.n.m. Se obtuvieron en total 13 registros directos y 56 registros indirectos de tarucas. Del total de registros indirectos 13 (23,2%) fueron de huellas, 42 (75%) de heces y 1 (1,8%) de restos óseos de una taruca. La abundancia relativa total de registros indirectos fue de 0,63 registros/km, con 0,15 huellas/km, 0,48 heces/km y 0,01 restos óseos/km. La abundancia relativa de tarucas en base a registros directos fue de 0,82 individuos/km y de 0,15 grupos/km. El rango de distancias a las que fueron registradas las tarucas fue de 80-1.000 m con una media de  $340,6 \pm 278,0$  m. La cantidad de individuos registrados por observación varió entre 1 y 16 individuos, siendo más frecuente el registro de individuos solitarios (Fig. 4). El número de individuos por grupo fue de  $5,5 \pm 5,4$  tarucas. En



**Figura 4.** Frecuencia de registros de individuos según el tamaño de grupos de tarucas (*Hippocamelus antisensis*) en las localidades de Caspalá y Santa Ana, provincia de Jujuy, Argentina.

**Figure 4.** Frequency of records of individuals according to the size of groups of tarucas (*Hippocamelus antisensis*) in the towns of Caspalá and Santa Ana, province of Jujuy, Argentina.

cuanto a las edades de las tarucas registradas 13 (18%) eran juveniles y 59 (82%) adultos. Del total de adultos registrados 34 (57,6%) eran machos y 25 (42,4%) eran hembras.

En cuanto al uso de hábitat, del total de registros, sumando tanto los registros directos como los indirectos, 60 (88,2%) registros fueron realizados en pastizal bajo y 8 (11,8%) en roquedales. Los registros indirectos y directos estuvieron a una distancia de  $5,9 \pm 0,8$  km de puestos y a  $2,3 \pm 1,7$  km de caminos vehiculares. En una sola ocasión registramos un grupo de 10 tarucas compartiendo el espacio con el ganado vacuno. El ganado tanto vacuno como ovino fue observado numerosas veces durante los muestreos, pero siempre segregado espacialmente de las tarucas registradas de forma directa.

## DISCUSIÓN

El área estudiada en inmediaciones de las localidades de Santa Ana y Caspalá, en la provincia de Jujuy, parece sustentar una población importante de tarucas ya que se han registrado grupos de tarucas numerosos de 15-16 individuos. La frecuencia de registros de individuos por km determinada para el área de estudio permitirá hacer evaluaciones posteriores sobre esta población de tarucas, ya que tratándose de índices de abundancia no es recomendable comparar con otras poblaciones (Sollmann et al., 2013).

El tamaño promedio de grupo encontrado en este trabajo de 5,5 individuos por grupo esta levemente por debajo de 6,4 individuos por grupo reportado por Merkt (1987) para un sitio en Perú y muy por encima de lo reportado para un sitio en La Paz, Bolivia con 1,5 individuos por grupo (Nuñez y Tarifa, 2006). Los 13 individuos jóvenes de taruca constituyen cerca de un 20% del total de individuos registrados, sugiriendo que se trata de una población reproductiva, aunque son necesarios estudios a largo plazo para evaluar su viabilidad.

En el área de estudio el pastizal bajo es el ambiente más usado por las tarucas y en menor medida los roquedales. Los dos tipos de ambientes usados por las tarucas fueron reportados para otras regiones dentro de su área de distribución, señalando que el ambiente más usado es el roquedal (Roe y Rees, 1976; Merkt, 1985; Samaniego, 1988; Barrio, 1999, 2004, 2010). A diferencia de lo reportado para otras áreas (Barrio, 2010) en este trabajo no se han registrado tarucas en arbustales ni en el interior de los bosques de Queñoas, aunque sí en sus cercanías.

Los registros de taruca estuvieron a mayor distancia de puestos que de rutas y caminos secundarios que recorren el área de estudio. Todos los caminos son de ripio y muy sinuosos representando un riesgo bajo de atropellamientos para las tarucas; sin embargo, representan una vía de fácil acceso para cazadores. Registramos en una oportunidad en la campaña de agosto 2021 a través de observación directa la presencia de dos cazadores, en el camino vehicular que une la localidad de Santa Ana con Humahuaca,

próximo a Laguna verde, donde también se registraron dos tarucas fuera de las transectas muestreadas.

La población de tarucas estudiada en este trabajo se encuentra fuera de áreas protegidas públicas o privadas por lo tanto, para poder implementar una estrategia de conservación es imprescindible la participación de las comunidades locales que viven en el área y hacen uso de los recursos del lugar.

### AGRADECIMIENTOS

Estos estudios fueron realizados en el marco de una colaboración entre Ministerio de Ambiente y Cambio Climático de la Provincia de Jujuy, la Administración de Parques Nacionales y la Fundación CEBio.

### FINANCIAMIENTO

Este trabajo fue financiado a través de fondos otorgados por Rufford Small Grants.

### PARTICIPACIÓN

C.G.V., A.S.A., M.O., J.C.B., J.M.S. J.M.N.R., D.S., L.B., L.O.R. participaron en el trabajo de campo, análisis de datos y redacción del manuscrito. N.P y L.O.R. participaron en el diseño del muestreo y en la redacción final del texto.

### CONFLICTOS DE INTERÉS

Los y las autores declaran que no poseen conflictos de interés ni entre autores ni con terceros.

### LITERATURA CITADA

- Andriolo, A., Rodrigues, F.P., Zerbini, A., Barrio, J. (2010). Population estimates. En *Neotropical cervidology: Biology and medicine of Latin American deer* (271-282). Jaboticabal: FUNEP/IUCN.
- Barrio, J. (1999). Población y hábitat de la taruca en la Zona Reservada Aymara-Lupaca, Perú. En: *Congreso Internacional sobre el Manejo y Conservación de Fauna Silvestre en América Latina* (453-460). La Paz: Universidad Mayor de San Andrés.
- Barrio, J. (2004). Possible cattle influence on the population of two deer species at the highlands of Rio Abiseo National Park, Peru. *IUCN Deer Specialist Group News*, 19, 6-9.

- Barrio, J. (2006). Manejo no intencional de dos especies de cérvidos por exclusión de ganado en la parte alta del Parque Nacional Río Abiseo, Perú. *Revista Electrónica Manejo de Fauna Silvestre en Latinoamérica*, 1, 1-10.
- Barrio, J. (2010). Taruca *Hippocamelus antisensis* (d'Orbigny 1834). En *Neotropical cervidology: Biology and medicine of Latin American deer* (77-88). Jaboticabal: FUNEP/IUCN.
- Barrio, J., Nuñez, A., Pacheco, L., Regidor, H.A., Fuentes-Allende, N. (2017). *Hippocamelus antisensis*. En *The IUCN Red List of Threatened Species*. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T10053A22158621.en> (fecha de acceso 15 de marzo de 2022).
- Braun Wilke, R., Pichetti, L., Villafañe, S. (1999). Las pasturas montanas de Jujuy. San Salvador de Jujuy: Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy.
- Brunetto, L., Sarapura, D., Saravia, M., Jara, R. (2020). Monitoreo de taruca (*Hippocamelus antisensis*) en las Serranías de Calilegua. *Investigación y monitoreo en áreas protegidas de la región NOA: Boletín de Difusión*, 3, 14-15.
- Cabrera, A.L. (1971). Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 14, 1-50.
- Carilla, J., Grau, A., Cuello, A.S. (2018). Vegetación de la Puna Argentina. En *La Puna Argentina: naturaleza y cultura, Serie Conservación de la Naturaleza*, 24 (143-156). San Miguel de Tucumán: Fundación Miguel Lillo.
- Frid, A. (1994). Observations on habitat use and social organization of a huemul (*Hippocamelus bisulcus*) coastal population in Chile. *Biological Conservation*, 67, 13-19. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(94\)90003-5](https://doi.org/10.1016/0006-3207(94)90003-5)
- Gallina-Tessaro, S. (2019). Ecology and conservation of tropical ungulates in Latin America. Cham, Switzerland: Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-28868-6>
- González, S., Barbanti Duarte, J.M. (2020). Speciation, evolutionary history and conservation trends of Neotropical deer. *Mastozoología Neotropical*, 27, 37-47. [https://doi.org/10.31687/saremMN\\_SI.20.27.1.05](https://doi.org/10.31687/saremMN_SI.20.27.1.05)
- Guerra, I.C., Pastore, H. (2019). *Hippocamelus antisensis*. En *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>.
- Merkt, J. (1985). Social structure of Andean deer (*Hippocamelus antisensis*) in southern Peru. Tesis de Maestría. Vancouver: University of British Columbia Library.
- Merkt, J. (1987). Reproductive seasonality and grouping patterns of the north Andean deer or taruca (*Hippocamelus antisensis*) in southern Peru. En *Biology and management of the Cervidae* (288-401). Washington, D.C: Smithsonian Institution Press.

- Muñoz, A. 2003. Estudio del conflicto entre la conservación de dos ungulados nativos, guanaco (*Lama guanicoe*) y taruca (*Hippocamelus antisensis*), y la actividad agrícola Aymara en la precordillera andina de la I región de Tarapacá de Chile. Tesis de Ingeniería agronómica. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Nuñez, A., Tarifa, T. (2006). Tamaño de grupo, estructura de edad y proporción de sexos de una población de taruca (*Hippocamelus antisensis* d'Orbigny, 1834) en el cantón Lambate, Departamento de La Paz, Bolivia. *Ecología en Bolivia*, 41, 171-177.
- Oyarzabal, M., Clavijo, J., Oakley, L., Biganzoli, F., Tognetti, P., Barberis, I., Maturo, H.M., Aragón, R., Campanello, P.I., Prado, D., Oesterheld, M., León, R.J. (2018). Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecología Austral*, 28, 40-63. <https://doi.org/10.25260/EA.18.28.1.0.399>
- Rechberger, J., Pacheco, L.F., Nuñez, A., Roldán, A.I., Mendieta, G. (2014). The recovery of a population of the Vulnerable taruca *Hippocamelus antisensis* near La Paz, Bolivia: opportunities for conservation and education. *Oryx*, 48, 445-450. <https://doi.org/10.1017/S0030605312001561>
- Regidor, H.A., Garrido, D., Ragno, R. (1997). Unidades de paisaje aptas para taruca *Hippocamelus antisensis* en Salta, Argentina. Parte I - Una Clasificación no supervisada. *Manejo de Fauna, Publicaciones Técnicas Universidad Nacional de Salta*, 8, 21-23.
- Regidor, H., Costilla, M. (2003). Un mapa de distribución para la taruca (*Hippocamelus antisensis*) en el Noroeste Argentino. En *Memorias: Manejo de Fauna Silvestre en Amazonia y Latinoamérica* (266-268). Asunción: CITES.
- Roe, N., Rees, W. (1976). Preliminary observations of the taruca (*Hippocamelus antisensis*: Cervidae) in southern Peru. *Journal of Mammalogy*, 57, 722-730. <https://doi.org/10.2307/1379442>
- Samaniego, J.N. (1988). El venado del norte *Hippocamelus antisensis* (d'Orbigny). *Comunicaciones del Museo de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta, Argentina, Zoología*, 4, 1-15.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de La Nación y Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (Eds.). 2019. Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. *Lista Roja de los mamíferos de Argentina*. <https://doi.org/10.31687/saremlr.19.140>
- Smith-Flueck, J.M., Barrio, J., Ferreyra, N., Nuñez, A., Tomas, N., Guzman, J., Flueck, W.T., Hinojosa, A., Vidal, F., Garay, G., Jimenez, J. (2011). Advances in ecology and conservation of *Hippocamelus* species in South America. *Animal Production Science*, 51, 378-383. <https://doi.org/10.1071/AN10287>
- Sollmann, R., Mohamed, A., Samejima, H., Wilting, A. (2013). Risky business or simple solution – relative abundance indices from camera-trapping. *Biological Conservation*, 159, 405-412. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.12.025>

- Weber, M., Gonzalez, S. (2003). Latin American deer diversity and conservation: A review of status and distribution. *Écoscience*, 10, 443-454. <https://doi.org/10.1080/11956860.2003.11682792>
- Wilson, D.E., Reeder, D.A.M. (2005). *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference*. Baltimore, Maryland: Johns Hopkins University Press.