

Artículo



Sociedade
Brasileira de
Mastozoologia



ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA ÚLTIMA POBLACIÓN DE GUANACOS CHAQUEÑOS DE ARGENTINA: UN ABORDAJE TRANSDISCIPLINAR

Fernando R. Barri¹, Jessica Manzano García², M. Paula Weihmüller², & Thiago Costa^{2,3}

¹Instituto de Diversidad y Ecología Animal, CONICET, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina. [Correspondencia: Fernando R. Barri <fernando.barri@unc.edu.ar>]

²Instituto de Antropología de Córdoba, CONICET, Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

³Departamento de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

RESUMEN. Dentro de las subpoblaciones de guanacos (*Lama guanicoe*), algunas se encuentran en peligro crítico de extinción. Es el caso particular del guanaco chaqueño, que habitó amplias extensiones de esta gran ecorregión hasta principios del siglo XX. A partir de información que ubicaba a la especie en la región de las Salinas Grandes del centro de Argentina, se realizó un estudio transdisciplinar. Después de siete años de muestreos, se caracterizó la historia reciente de esta población, se estimó su tamaño y el área de su distribución. En la actualidad, el número de guanacos que persiste es inferior a los 80 individuos, y se encuentran restringidos a un área peri-salina y zonas aledañas de un gran campo ganadero que prohíbe su cacería, principal impacto antrópico que redujo a esta población en el pasado reciente. Si bien existen aspectos alentadores para su conservación, como la reciente creación del Parque Nacional Traslasierra, es necesario profundizar las medidas de manejo tendientes a aumentar el tamaño y la distribución del guanaco chaqueño, así como también generar acciones que permitan revalorizar su existencia como recurso biocultural.

ABSTRACT. CONSERVATION STATUS OF THE LAST GUANACOS' CHAQUEÑAN POPULATION IN ARGENTINA: A TRANSDISCIPLINARY APPROACH. Within the subpopulations of guanacos (*Lama guanicoe*), some are in critical danger of extinction. This is the case of the Chaqueñan guanaco, which inhabited large areas of this great ecoregion until the beginning of the 20th century. Based on the information that located the species in the Salinas Grandes of central Argentina, a transdisciplinary study was conducted. After seven years of field studies, the recent history of this population was characterized, and its population size and area of distribution were estimated. Currently, the number of guanacos that persists is less than 80 individuals, being restricted to the peri-saline and surrounding areas of a large cattle ranch that prohibits hunting, the main anthropic impact that reduced this population in the recent past. Although there are encouraging aspects for its conservation, such as the recent creation of the Traslasierra National Park, it is necessary to deepen management measures to increase the size and distribution of the Chaco guanaco, as well as generate actions that allow revaluing its existence as a biocultural resource.

Palabras clave: Ungulados, Chaco Árido, densidad, distribución, riesgo de extinción.

Key words: Ungulates, Arid Chaco, density, distribution, extinction risk.

Citar como: Barri F. R., J. Manzano García, M. P. Weihmüller, & T. Costa. 2023. Estado de conservación de la última población de guanacos chaqueños de Argentina: un abordaje transdisciplinar. *Mastozoología Neotropical*, 30(2):e0902. <https://doi.org/10.31687/saremMN.23.30.2.05.e0902>

INTRODUCCIÓN

Entre los vertebrados terrestres se estima que un tercio de todas las especies silvestres están en peligro de extinción, y al menos 322 han desaparecido desde el año 1500 (Dirzo et al. 2014). En el caso de los grandes mamíferos, la situación global es crítica (Ceballos & Ehrlich 2002), dado que sus requerimientos para mantener poblaciones viables compiten con los intereses de la creciente población humana y con la demanda de recursos para satisfacerla (Cardillo et al. 2005; Yackulic et al. 2011). Argentina no es ajena a esta preocupante realidad, ya que el 92,7 % de las especies de mamíferos enfrenta algún tipo de amenaza y más del 70 % de los ungulados está categorizado como “en peligro” o “vulnerable” (Abba et al. 2022). En el caso particular de los grandes mamíferos silvestres del Gran Chaco Sudamericano, la expansión de las tierras agrícolas, junto con la presión de caza, ha afectado al 77 % de las especies (Giraud 2009), la mayoría de las cuales cumplen funciones ecosistémicas esenciales, como la herbivoría, frugivoría y dispersión de semillas (Periago et al. 2015).

En el marco de este preocupante panorama, la situación del guanaco (*Lama guanicoe*, Müller 1776) chaqueño es extremadamente delicada. Se estima que antes de la colonización europea la cantidad de guanacos en Sudamérica oscilaba entre 30 y 50 millones de individuos, número que ha disminuido continuamente desde entonces y ha alcanzado actualmente solo el 40 % de su distribución original, concentrada fundamentalmente en la Patagonia Argentina (Baldi et al. 2006). Si bien la especie no se encuentra amenazada de extinción global, una serie de poblaciones aisladas y fuera de áreas protegidas se encuentran en riesgo de extinción local (Nugent et al. 2006; Carmanchahi et al. 2019). En este sentido, de los cientos de miles de guanacos que se estima habitaron la ecorregión del Gran Chaco Sudamericano en el pasado, actualmente solo persisten dos poblaciones relictuales: una en el límite entre Bolivia y Paraguay (Cuéllar Soto et al. 2017) y otra restringida a un pequeño sector de la porción sur del Chaco Árido en la Argentina (Costa & Barri 2018); ambas poblaciones se consideran en estado crítico de conservación (Carmanchahi et al. 2019; Mesas et al. 2021).

Hasta principios de este siglo solo se tenían registros anecdóticos sobre los guanacos presentes en el Gran Chaco argentino (Kufner & Giraud 2001), que los ubicaban entre el noroeste de la provincia de Córdoba, sureste de la provincia de La Rioja y suroeste de la provincia de Santiago del Estero (Cabido et al. 2003). Sin embargo, no fue hasta hace menos de una década que se registraron las primeras evidencias concretas de su presencia en cercanías de las Salinas Grandes del Centro de Argentina (Geisa et al. 2018).

Por su parte, los estudios arqueológicos ponen en evidencia, por un lado, la amplia distribución pasada de la especie en la región chaqueña y, por el otro, el importante papel económico y simbólico que estos ungulados desempeñaron en la vida de los pueblos originarios de la región (Costa 2016; Medina & Rivero 2020). Asimismo, diversas fuentes históricas mencionan la importancia de esta especie como materia prima y alimento a principios del siglo XX, y al mismo tiempo señalan que, para esa época, aún se encontraban en “*pequeñas manadas dispersas en la soledad del Chaco santiaguense*” (Wagner 2015) o en “*lugares solitarios de la región serrana y de las Salinas Grandes*” (Río & Achával 1904). En efecto, su distribución pasada ha quedado evocada en los topónimos de algunos parajes, como Barreal del Guanaco Muerto o El Guanaco, en la provincia de Córdoba, Pampa de los Guanacos en Santiago del Estero, y Campo Los Guanacos en el Chaco (Instituto Geográfico Nacional 2022).

Considerando lo anterior, además de su papel ecológico, la importancia de esta población relictual de guanacos radica en que, dado su comportamiento social y al encontrarse adaptada a las características particulares del ecosistema chaqueño, su desaparición haría muy difícil recuperar a la especie en esta ecorregión (Barri 2016). Además, su extinción local implicaría la pérdida de una especie de valor biocultural para las comunidades locales (Manzano-García et al. 2019). En ese sentido, luego de un estudio transdisciplinar realizado durante siete años, el objetivo de este trabajo es presentar una caracterización de la historia de la población de guanacos chaqueños de Argentina, así como también las primeras estimaciones del tamaño de su población y el área en la que se distribuye en la actualidad. Con base en ello,

además, discutimos las perspectivas futuras para su conservación y manejo.

Características ecológicas y taxonómicas de *Lama guanicoe*

El guanaco es el ungulado sudamericano silvestre de mayor tamaño y distribución geográfica, presente desde el noroeste de Perú (8° S) hasta las islas Grande de Tierra del Fuego y Navarino (55° S). Posee una serie de adaptaciones anatómicas y fisiológicas que le permiten sobrevivir en diferentes condiciones ambientales (Puig et al. 2008), por lo tanto, habita una amplia gama de ecosistemas áridos y semiáridos, desde el nivel del mar hasta más de 4500 msnm en la región andina (González et al. 2006). Es un herbívoro oportunista que, en comparación con otros rumiantes, posee una buena capacidad para digerir especies vegetales de baja calidad, lo que le permite alimentarse de un amplio espectro de categorías de vegetación (Puig et al. 2001). A su vez, es considerado un pastoreador de bajo impacto ambiental, dado que la estructura de su boca le permite seleccionar las partes de las plantas que consume sin arrancarlas de raíz, al igual que la estructura digitigrada con almohadillas plantares de sus patas que no destruyen la vegetación ni el suelo (Erlich 1984).

Por otra parte, es una especie gregaria con una estructura social caracterizada por grupos familiares compuestos por un macho dominante y un número variable de hembras con sus crías, además de grupos de machos juveniles o machos adultos solitarios (Franklin 1983). Los machos dominantes defienden los territorios con buena disponibilidad de forraje (Bank et al. 2003) y tanto machos como hembras se benefician de la estrategia antidepredatoria de vivir en grupos (Marino & Baldi 2014). En concordancia, el patrón de selección de hábitat del guanaco está definido por la disponibilidad de alimento, el riesgo de depredación por puma (*Puma concolor*) y la competencia interespecífica (Baldi et al. 2004; Sosa & Sarasola 2005).

A nivel taxonómico, en el pasado se consideraban cuatro subespecies de guanacos, basadas en diferencias morfométricas y de coloración: *Lama guanicoe guanicoe*, distribuida geográficamente en el sur de Argentina y Chile; *Lama guanicoe huanacus*, restringida a la región centro-norte de Chile; *Lama guanicoe cacsilensis*, en los altos Andes del Perú, Bolivia y noreste de Chile; y *Lama guanicoe voglii*, en la vertiente oriental de los Andes (Wheeler 1995). A partir de nuevos estudios filogenéticos, se consideran actualmente dos subespecies: *L. guanicoe cacsilensis*, restringida al Perú, y el resto de las poblaciones

agrupadas en el clado reconocido como *L. guanicoe guanicoe* (González et al. 2006).

MATERIALES Y MÉTODOS

Distribución e historia reciente de la población de guanacos chaqueños de Argentina

Entre los años 2015 y 2016 se recorrieron, en camioneta, caminos rurales dentro de un área aproximada de 20.000 km² de la porción sur del Gran Chaco Sudamericano (Fig. 1A-C), circundante a las Salinas Grandes del centro de Argentina, entre los Departamentos de Gral. Belgrano y Chamental (prov. de La Rioja), Minas, Cruz del Eje, Ischilín y Tulumba (prov. de Córdoba), y La Paz (prov. de Catamarca), donde la presencia de guanacos había sido informada previamente (Kufner & Giraud 2001; Cabido et al. 2003; Geisa et al. 2018). El relevamiento incluyó registros visuales de individuos y grupos familiares (Fig. 1E), mediante el uso de binoculares o telescopio, e indicadores indirectos, como huellas y “bosteaderos” (sitios visitados de manera recurrente por individuos de un mismo grupo de guanacos para defecar y marcar sus territorios) (Franklin 1982).

De toda el área recorrida, la presencia de la especie solo fue registrada en un campo ganadero de 18.000 ha, al suroeste de las Salinas Grandes, y en zonas aledañas (Fig. 2). Esta área, donde se encontró la mayoría de los registros y se concentró el trabajo de campo, cuenta con caminos internos que permiten recorrer nueve lotes cuadrados de aproximadamente 5 x 5 km de largo, conectados entre sí por picadas diagonales. Todos los registros realizados durante los años de muestreo, directos e indirectos, fueron geolocalizados con el uso de GPS, a fin de establecer los límites de la distribución geográfica de esta población. Asimismo, considerando que el rango de acción de los grupos reproductivos de guanacos varía entre 4 y 9 km² (Baldi et al. 2006; Carmanchahi et al. 2019), se estableció un área *buffer* de aproximadamente 6,5 km alrededor de los registros geolocalizados (individuos/grupos, “bosteaderos” y carcasas halladas en cercos). La información obtenida posteriormente fue ingresada en un sistema de información geográfica (QGIS Desktop 3.10.10) para estimar el área en la que actualmente se distribuye la población de guanacos chaqueños de Argentina (Fig. 2).

Por otra parte, con el fin de conocer el pasado reciente de esta población local de guanacos, se realizó un relevamiento sobre los saberes y prácticas locales de la población rural en la que éstos se distribuyen, por lo tanto, se recurrió a muestreos con la técnica “bola de nieve” y muestreo intencional de informantes calificados (Martín-Crespo & Salamanca-Castro 2007). Se aplicaron entrevistas semiestructuradas, abiertas, extensas y en profundidad (Aldridge & Levine 2003; Manzano-García 2019).

Tamaño poblacional

La densidad poblacional se estimó a través del método de *Distance Sampling* (versión 4.2, Buckland et al. 2001). Para ello, en primer lugar, se realizó un recorrido en camioneta (10-20 km/h) por los caminos internos del área en la que se distribuyen los guanacos chaqueños de Argentina (Fig. 2) y, una vez que los individuos eran registrados (Fig. 1E), se detenía la marcha para estimar, *a posteriori* y mediante

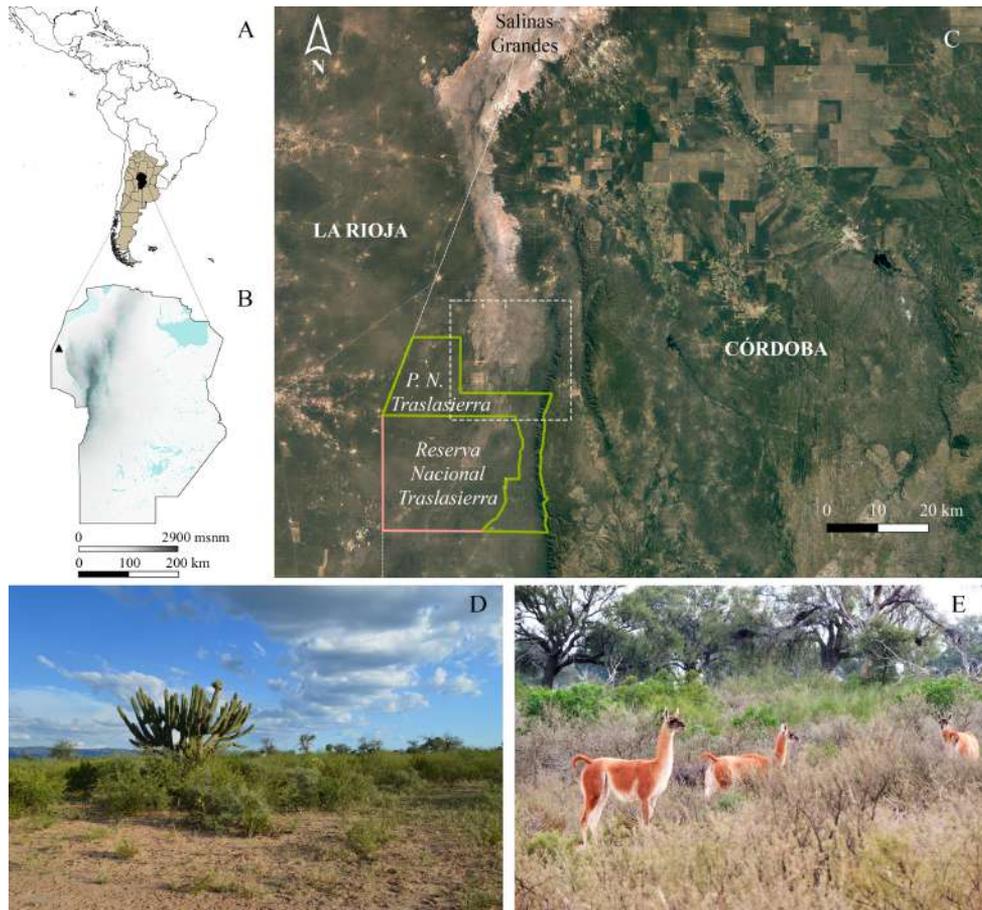


Fig. 1. A) y B) Ubicación del área de estudio dentro de Sudamérica, Argentina y la Provincia de Córdoba. C) Imagen satelital del área donde se ubica la población de guanacos chaqueños (líneas punteadas en blanco), el Parque Nacional Traslasierra (líneas continuas en verde) y la Reserva Traslasierra (líneas continuas en rosado). D) Grupo reproductivo fotografiado durante los recorridos.

GPS, la distancia a la que se detectaron los mismos y la distancia de huida (que no superó los 100 metros lineales, por tratarse de un campo que desde hace más de una década impide la cacería furtiva). Con esa información se obtuvo la función de detección (Fig. 3) y entre los años 2017 y 2021 (excepto el período comprendido entre marzo de 2020 y abril de 2021 debido a las restricciones sanitarias impuestas en el marco de la pandemia por covid-19), se realizaron de manera trimestral aproximadamente 3 transectas lineales de 10 km por día, durante 3 a 4 días seguidos. En cada transecta se registró el número de grupos, la cantidad de adultos, crías o juveniles por grupo, así como también los individuos solitarios que fueron observados.

Adicionalmente, se aplicaron dos métodos de muestreos complementarios para obtener información sobre la población de guanacos chaqueños de Argentina. El primero consistió en colocar diez cámaras trampa (*Bushnell Trophy Cam Aggressor Low Glow*) a 50 cm del suelo y a una distancia aproximada de 1,5 km entre sí, que estuvieron activas

durante un promedio de 30 días entre mediados de agosto y septiembre de 2016. En base a los registros obtenidos de la especie (Fig. 4A), se calculó la abundancia relativa siguiendo la propuesta de Mandujano (2019). En el segundo método se utilizaron drones (Mavic Air y Phantom 3 Pro, con una resolución de 12,4 megapíxeles). En ese caso, en un único día de agosto de 2019, dentro del área de distribución de la población de guanacos chaqueños (Fig. 2), se seleccionó una superficie de 3,6 km² en la que previamente se observó la mayor cantidad de grupos reproductivos y en ella se realizaron 40 transectas horizontales de 2 km, paralelas entre sí, a una distancia de 1 km. Los drones volaron a 180 m del suelo a una velocidad de 2-4 m/s (ancho de faja 300 m). Posteriormente, se seleccionaron las imágenes en las que se detectó la presencia de guanacos (Fig. 4B), se cuantificó la cantidad de individuos presentes en cada caso y se calculó la densidad total en base al número total de individuos registrados/área total cubierta por los vuelos (Schroeder et al. 2020).

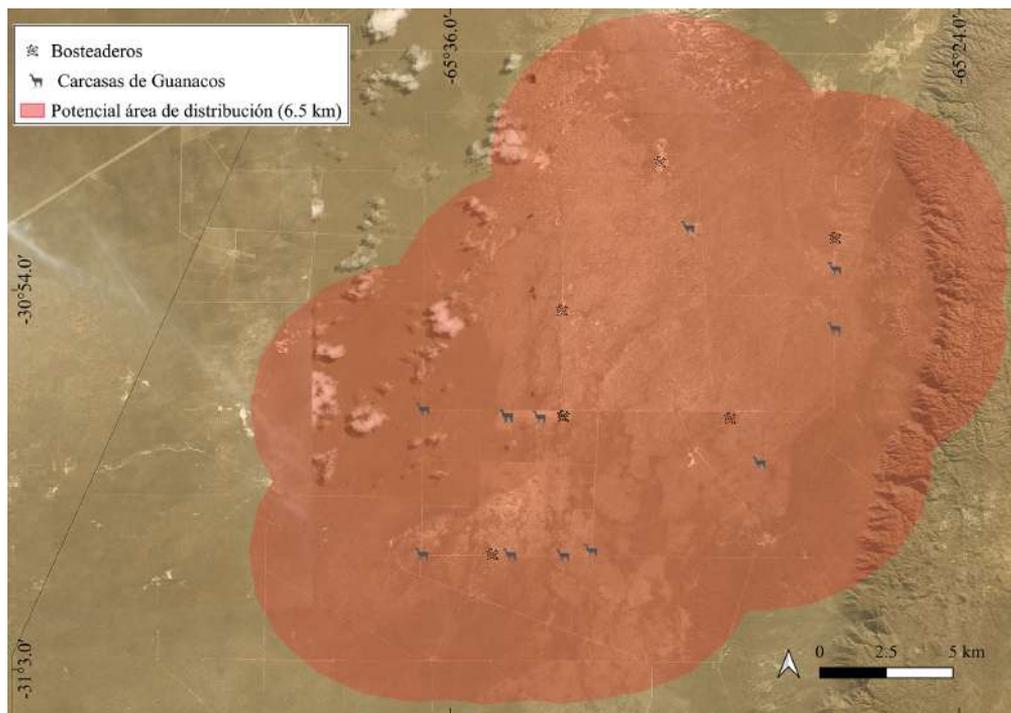


Fig. 2. Área de distribución de la población de guanacos chaqueños de Argentina.

Perfil de mortalidad

Se analizó un conjunto de restos óseos de guanacos recolectados dentro del área ocupada por esta población entre 2015 y 2019 (Figs. 2 y 4C). El 66 % de los cráneos utilizados para la construcción del perfil de mortalidad fueron descartados en un sitio utilizado por cazadores entre mediados de la década de 1990 hasta principios de la década de 2000, donde se limpió el área para poder realizar la colecta de materiales (Costa et al. 2022b), mientras que otro 24 % correspondía a individuos recientemente muertos por causas desconocidas y encontrados por los trabajadores del campo, y el 10 % restante pertenecía a restos de individuos muertos en los alambrados. El conjunto, compuesto por carcasas con distintos niveles de integridad y huesos aislados derivados de la misma población de guanacos fue examinado mediante métodos zooarqueológicos para estimar un número mínimo de individuos (Grayson 1984), considerando el elemento óseo mejor representado (Lyman 2008), para luego construir un perfil de mortalidad (Kaufmann 2009). Para elaborar ese perfil, se asignó una edad a las series dentales maxilares (por ser las más abundantes) siguiendo el cronograma de erupción, desarrollo y desgaste propuesto por Kaufmann (2009) para la especie. El sexo fue asignado a partir de la medición del proceso alveolar de los caninos (Lefèvre et al. 2003) y se complementó con los rasgos morfométricos de la pelvis, cuando esto fue posible (Kaufmann et al. 2013).

La estructura etaria se representó en un gráfico ternario, como fuera propuesto originalmente por Stiner (1990), lo que permitió clasificar los especímenes en tres grupos: juveniles (0-2 años), adultos (2-9 años) y seniles (más de 9

años). Para esto, se utilizó el software Triangle 2.0 (Weaver et al. 2011) con intervalos de confianza del 95 %. El gráfico fue re-zonificado, considerando la duración de cada clase etaria de la especie, siguiendo la propuesta de Discamps & Costamagno (2015). Por último, los resultados obtenidos se compararon con los datos de mortalidad generados por Kaufmann (2009) para guanacos de Norpatagonia muertos por depredación por puma y accidentes en alambrados, y se incluyó la tabla de vida publicada por Fritz (1985) para los guanacos de Torres del Paine como referencia.

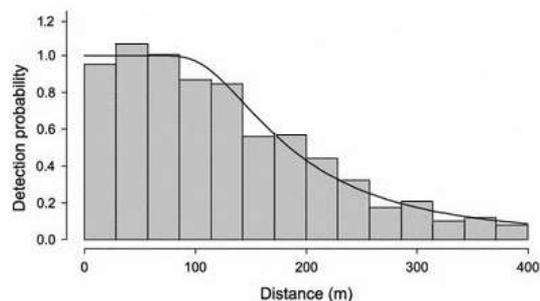


Fig. 3. Función de detección (ancho efectivo de banda 30 m) para estimar la densidad de guanacos chaqueños.

Uso del hábitat

Durante los recorridos realizados para estimar la abundancia y distribución de la población (Fig. 2), también se caracterizó el tipo de vegetación presente en el área que ocupan los guanacos chaqueños y, en base a bibliografía, se definieron los siguientes tipos de hábitat para la zona de estudio: bosques maduros, bosques secundarios, matorrales y vegetación halófila (Cabido et al. 2018). A partir de esa información, se calculó el uso relativo diferencial para cada unidad de hábitat (Ivlev 1961), teniendo en cuenta la cantidad de individuos por grupo registrada en cada una de las unidades de hábitat, mediante la siguiente fórmula:

$$IS = (Gi - Ai) / (Gi + Ai)$$

Donde:

IS: es la medida de selectividad.

Gi: es la proporción de guanacos observados en la unidad de hábitat i en relación con el total de guanacos observados para todas las unidades, en la misma fecha de muestreo.

Ai: es la proporción del área para la unidad de hábitat i respecto del área del conjunto de unidades.

RESULTADOS

De toda el área recorrida durante el período de estudio en la porción sur del Gran Chaco Sudamericano, se descartó la presencia del guanaco chaqueño en gran parte de su extensión, incluso en sitios donde se esperaba encontrarlo, como es el caso de la Reserva de Vida Silvestre Monte de las Barrancas, donde la Secretaría de Ambiente de la Provincia de Córdoba aún señala su existencia (t.ly/t8PSY). En tal sentido, las entrevistas (N = 50) realizadas a los pobladores locales indicaron que en el sector este de las Salinas Grandes dejaron de observarse en la década de 1970, producto de la cacería intensiva, en tanto que en el sector oeste eran comunes las campañas de cacería de guanacos hasta finales de la década de 1990, y quienes realizaban dicha práctica registraron tropillas de hasta 20 individuos. A principios de este siglo, la cacería intensiva fue mermando debido a la escasez de guanacos, que solo eran vistos en el área suroeste de las Salinas Grandes, y recién luego del año 2013 la presión de caza se redujo a partir del control ejercido por el encargado del campo ganadero en el que actualmente se encuentra concentrada la población.

En base a todos los registros obtenidos a lo largo del período de estudio, se estimó que el área de distribución de la población de guanacos chaqueños de Argentina abarca aproximadamente 720 km² (Fig. 2). Sin embargo, la mayoría de los avistamientos y rastros de la especie se concentró en un campo de unas 18.000 hectáreas ubicado a 50 km al sur de la localidad de Serrezuela, provincia de Córdoba. Este campo, en el cual se impide su cacería, se

dedica a la cría de ganado vacuno de manera extensiva. Asimismo, también se observaron individuos solitarios o grupos de machos jóvenes en campos ganaderos aldeaños al norte, y también al oeste y sur del campo ganadero antes mencionado, en el recientemente creado Parque Nacional Traslasierra (ex Estancia Pinas). Dentro del área en la que se distribuye la población, se observó una preferencia por los hábitats de matorrales y vegetación halófila, en tanto que evitan las áreas con bosques (Tabla 1).

Respecto del tamaño de la población de guanacos chaqueños, la estimación mediante *Distance Sampling* arrojó una densidad de $0,28 \pm 0,01$ individuos/km², un tamaño de grupo de $6,1 \pm 2,3$, con $3,2 \pm 1,1$ chulengos y $0,8 \pm 0,2$ juveniles por grupo. De manera complementaria, la densidad total estimada mediante el uso de drones fue de 0,26 individuos/km², mientras que la abundancia relativa estimada mediante el uso de cámaras trampa fue de 0,29 individuos/km². Esto implica que solo existen entre 60 y 80 guanacos chaqueños en la región, conformados por no más de seis grupos reproductivos, a los que se suman pequeños grupos de machos jóvenes y machos adultos solitarios en áreas aldeañas al campo ganadero en el que se encuentra concentrada la población.

En cuanto a los resultados obtenidos a partir del análisis zooarqueológico, se identificaron 862 especímenes óseos de guanaco y se calculó un número mínimo de 33 individuos. El perfil de mortalidad construido (Fig. 5A) en base a las series dentales maxilares de 30 individuos muestra una predominancia de individuos adultos (N = 26), en contraste con una baja frecuencia de juveniles (N = 3) y seniles (N = 1). En cuanto a la composición sexual de la muestra, predominaron las hembras (N = 13) en relación con los machos (N = 7), mientras que el tercio restante de la muestra (N = 10) no pudo ser determinado debido a la ausencia de caracteres sexuales diagnósticos. En el gráfico ternario, cuyos resultados se presentan corregidos para el tamaño muestral y la duración diferencial de cada clase etaria, se observa que la muestra se ubica dentro del sector dominado por adultos (Fig. 5B). Sin embargo, el intervalo de confianza se extiende también hacia el sector dominado por juveniles (JAS, estructura de población viva), abarcando ambos tipos de estructuras etarias.

DISCUSIÓN

El conocimiento del estado de conservación de la fauna silvestre es una herramienta fundamental para la toma de decisiones acerca de su conservación y manejo (Dirzo et al. 2014). Los datos aquí presentados

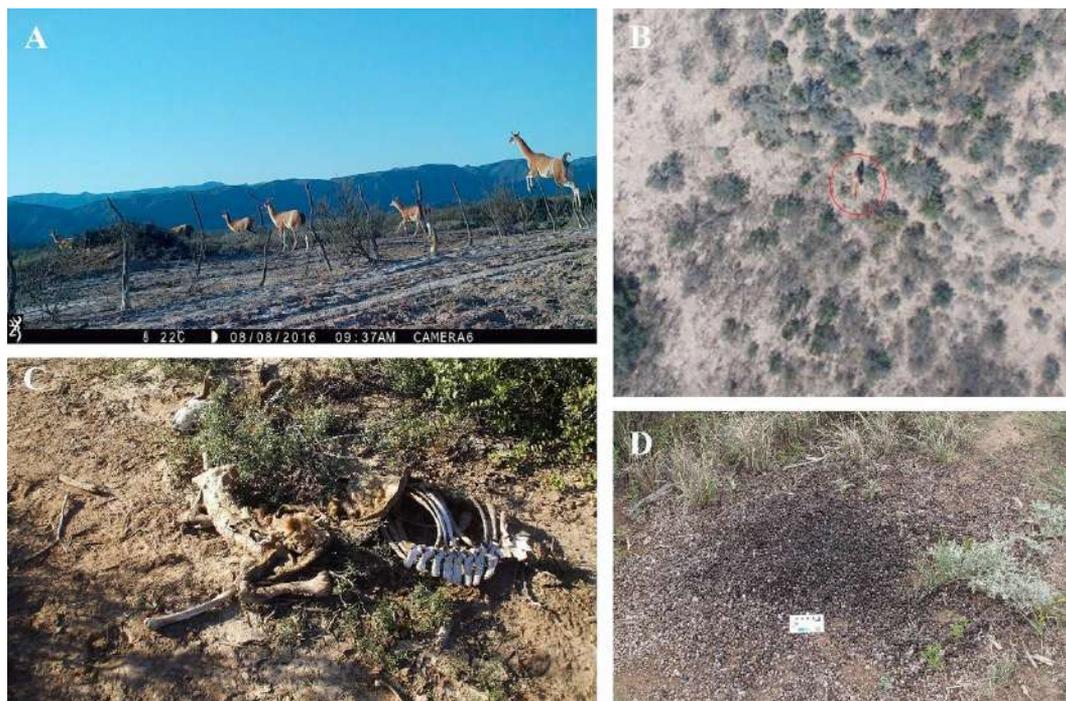


Fig. 4. A) Grupo reproductivo fotografiado con cámara trampa. B) Individuo fotografiado durante el relevamiento con dron. C) Carcasa de guanaco adulto. D) “Bosteadero” de guanacos.

acerca del estado de conservación de la última población de guanacos chaqueños de Argentina permitirán a las autoridades locales y nacionales desarrollar estrategias para garantizar su persistencia en el tiempo.

Desde tiempos prehispánicos, el guanaco estuvo ampliamente distribuido en los territorios del Gran Chaco (Bucher 1982), y habitaba zonas abiertas, como los paleocauces y los ambientes salinos (Bucher 1980). Sin embargo, la cacería indiscriminada, la competencia con el ganado europeo, la fragmentación y degradación de su hábitat y la creciente urbanización, entre otras problemáticas de origen antrópico, derivaron en una grave retracción de la especie hacia mediados del siglo XX (Río & Achával 1904; Manzano-García et al. 2019).

Hasta la década de 1970, la especie se encontraba distribuida en todos los alrededores de las Salinas Grandes del centro de Argentina. Luego, los drásticos cambios en el uso del suelo en la región (Hoyos et al. 2013) y, sobre todo, la cacería intensiva, fueron retrayendo la población hacia el área sur de las Salinas Grandes, menos poblada de habitantes. En el caso del área de estudio, los topónimos aún evocan la presencia histórica de la especie, como “Guanaco

Muerto” o el “Pozo de la Guanaca” (Manzano-García et al. 2019). Asimismo, la información etnozoológica muestra que, a pesar de haber sido llevado al borde de la extinción en el área, los pobladores locales valoran positivamente a la especie, de acuerdo con prácticas culturales asociadas (venatorias, de consumo o ritual) y reconocen que su retroceso es una consecuencia del impacto antrópico (Manzano-García et al. 2019; Costa et al. 2022b).

Actualmente, el número de guanacos chaqueños que hemos estimado está muy por debajo del tamaño mínimo viable calculado para poblaciones de vertebrados terrestres (Traill et al. 2007). La densidad registrada en este estudio se encuentra además entre las más bajas de todas las poblaciones de guanacos relevadas en la Argentina, que van desde los 40 individuos/km², en la provincia de Chubut (Baldi et al. 2006), a entre 0 y 12,75 individuos/km², para las poblaciones al norte del río Colorado (Baigún et al. 2008). Considerando en conjunto su limitada distribución geográfica y el reducido número de individuos que componen esta población local, se hace evidente que la especie ya no cumple las funciones que otrora le fueran señaladas en el ecosistema chaqueño, como la herbivoría a gran escala y ser una de las principales

Tabla 1

Uso del hábitat de la población de guanacos chaqueños en la provincia de Córdoba, Argentina.

Hábitat	Área (km2)	% del área total	% de hábitat utilizado	Índice de Ivlev
Bosque maduro	71,42	9,92	1,7	-0,96*
Bosque secundario	227,23	31,56	5,3	-0,72*
Arbustales	214,92	29,85	50,9	0,69*
Vegetación halófitas	206,35	28,66	42,1	0,53*

* P <0,01

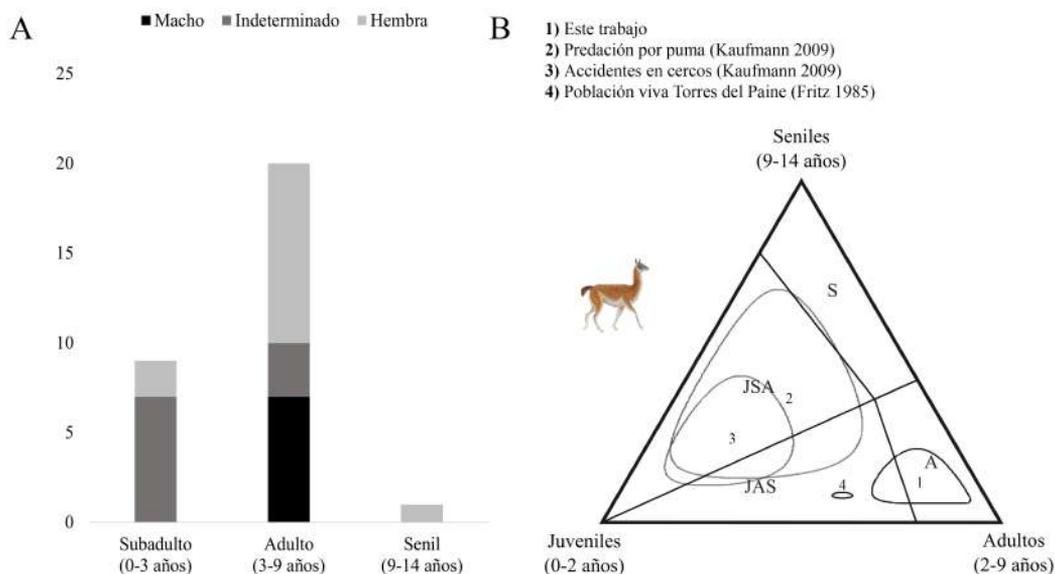


Fig. 5. A) Perfil de mortalidad de los guanacos basado en 30 series dentales maxilares. B) Gráfico ternario con el perfil de mortalidad de la muestra y tres muestras de referencia. La zonificación se realizó siguiendo la propuesta de Discamps & Costamagno (2015). J: juveniles; A: adultos; S: subadultos.

presas de los predadores tope (Bucher 1987). Además, el guanaco chaqueño sería altamente susceptible a la extinción local, debido a que las poblaciones pequeñas y aisladas sufren riesgos de endogamia y son más vulnerables al efecto Allee (Courchamp et al. 1999; Gaggiotti & Hanski 2004). A su vez, ante eventos estocásticos (p. ej., incremento de la cacería, efectos del cambio climático, impacto de obras de infraestructura y enfermedades), el riesgo de extinción se vería acrecentado (Davies et al. 2006).

El perfil de mortalidad obtenido nos permitió explorar los potenciales agentes involucrados en su acumulación. Un perfil con predominancia de individuos adultos no es usual en la naturaleza (Stiner 1990) y suele estar relacionado con la cacería humana (Discamps & Costamagno 2015). Esto es

coherente con el hecho de que la mayor parte de los restos óseos analizados fueron recuperados de un sitio de descarte frecuentado por cazadores (Costa et al. 2022b) y coincide, además, con el comentario recurrente en las entrevistas a los pobladores locales respecto de la alta presión de caza que sufrió la especie hasta hace pocas décadas. El puma, único predador nativo de los guanacos en el área de estudio, produce perfiles de mortalidad dominados por juveniles y seniles (Fig. 4B), por lo que habría que descartar que haya sido el principal agente causante del patrón observado en este conjunto de carcasas recolectadas. Así, la evidencia osteológica sugiere que los humanos, principalmente a través de la cacería intensiva, habrían tenido un papel considerable en la muerte de guanacos en edad reproductiva en

nuestra área de estudio. A modo de salvedad, cabe destacar que las carcasas de individuos juveniles son más susceptibles a procesos tafonómicos que pueden afectar su integridad y preservación a largo plazo (e.g., Kaufmann et al. 2011; Gutiérrez et al. 2016), lo que constituye un sesgo en su representación en el registro. De manera similar, el patrón generado por muertes en alambrados suele estar dominado por individuos juveniles y seniles (Fig. 4B, Kaufmann 2009).

En relación con el uso de hábitat, era esperable que los guanacos chaqueños prefieran áreas de vegetación abierta y baja, como arbustales y zonas de vegetación halófila colindante con las salinas. Una de las principales características del guanaco es su comportamiento social como estrategia anti-depredatoria (Barri & Fernández 2011), por lo cual evitan zonas que restrinjan su visión, como es el caso de los bosques cerrados, más aún si se tiene en cuenta la presencia constante del puma en el área de estudio (Costa et al. 2022a), principal predador de la especie en las áreas en que confluyen (Donadio et al. 2022). Por otra parte, el guanaco tiende a evitar la competencia con el ganado doméstico (Baldi et al. 2004), lo cual explicaría también la ubicación de los individuos en las áreas menos productivas de los campos que habitan. Estas particularidades deberán ser tenidas en cuenta al momento de elaborar políticas públicas para la conservación y el manejo del guanaco chaqueño, ya que las áreas con vegetación halófila o de arbustales bajos no son muy abundantes en comparación con otros tipos de vegetación del Chaco Árido (Cabido et al. 2018).

Si bien la densidad de la población de guanacos chaqueños estimada es muy baja, cabe destacar que, durante el período de estudio, los registros directos e indirectos se mantuvieron relativamente constantes y no se observaron evidencias de individuos que fueran muertos por cacería, aunque sí se registró la presencia de cazadores y el deceso de individuos por otras causas antrópicas, principalmente la muerte de chulengos en alambrados, una problemática común que sufre la especie en campos ganaderos (Rey et al. 2009). Por su parte, el número de crías y la tasa de reclutamiento registrados son similares a los de otras poblaciones de guanacos (Raedeke 1979; Sarno et al. 1999, 2003), lo cual, sumado a la reciente creación del Parque Nacional Traslasierra y una mayor presencia de instituciones (de gobierno, académicas y ONG) en la región, dan ciertas esperanzas sobre su conservación. Aun así, será necesario profundizar los estudios a nivel genético (para evaluar si presentan algún grado de endogamia), y sanitario (p.

ej., posibles parasitosis que pudieran afectar el éxito reproductivo) de esta población, así como continuar monitorizando su estado de conservación.

Consideramos, por lo expuesto en este trabajo, que es preciso incrementar las medidas de manejo tendientes a aumentar el tamaño y la distribución del guanaco chaqueño. Esto implicará realizar un trabajo interinstitucional con los pobladores locales y campos ganaderos en aquellas áreas en las que la especie no está siendo protegida de manera efectiva, tanto para evitar la caza de individuos como la degradación de los hábitats más utilizados por esta población local, principalmente en las áreas perisalinadas del centro y norte de las Salinas Grandes, donde la especie se encontraba presente hasta hace pocas décadas atrás.

AGRADECIMIENTOS

A Paul Quintero y los propietarios de la Estancia el Titán, así como también a la Administración de Parques Nacionales, por permitirnos llevar a cabo los muestreos en el área de estudio. A Gabriel Boaglio y Lucila Castro por su colaboración en el trabajo de campo. A los habitantes de la región que colaboraron brindándonos información. Este trabajo fue realizado con los siguientes subsidios: USF&WS 2015, SECyT-UNC FORMAR 2018 y CONSOLIDAR 2020, MINCYT-CBA 2019, PUE-CONICET IDEA e IDACOR- 2017-2020..

LITERATURA CITADA

- ABBA, A. M. ET AL. 2022. Categorización de los mamíferos de Argentina 2019: resumen y análisis de las amenazas. *Mastozoología Neotropical* 29:001-073. <https://doi.org/10.31687/saremmn.22.29.1.08.e0657>
- ALDRIDGE, A., & K. LEVINE. 2003. Topografía del mundo social: teoría y práctica de la investigación mediante encuestas. Gedisa.
- BAIGÚN, C. R. M. ET AL. 2008. Resource use in the Parana River Delta (Argentina): moving away from an ecohydrological approach? *Ecohydrology & Hydrobiology* 8:245-262. <https://doi.org/10.2478/v10104-009-0019-7>
- BALDI, R., A. PELLIZA-SBRILLER, D. ELSTON, & S. ALBON. 2004. Alto potencial de competencia entre guanacos y ovinos en la Patagonia. *Revista de Manejo de Vida Silvestre* 68:924-938. [https://doi.org/10.2193/0022-541x\(2004\)068\[0924:hpfcbg\]2.0.co;2](https://doi.org/10.2193/0022-541x(2004)068[0924:hpfcbg]2.0.co;2)
- BALDI, R., ET AL. 2006. Plan nacional de manejo del guanaco (*Lama guanicoe*). Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación Argentina. Dirección de Fauna, Buenos Aires, Argentina. <https://doi.org/10.7764/cdi.31.455>
- BANK, M. S., R. J. SARNO, & W. L. FRANKLIN. 2003. Distribución espacial de los sitios de apareamiento de guanacos en el sur de Chile: implicaciones para la conservación. *Conservación Biológica* 112:427-434. [https://doi.org/10.1016/s0006-3207\(02\)00342-7](https://doi.org/10.1016/s0006-3207(02)00342-7)
- BARRI, F. R. 2016. Reintroducing Guanaco in the Upper Belt of Central Argentina: Using Population Viability Analysis to Evaluate Extinction Risk and Management Priorities. *PLOS ONE* 11:e0164806. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0164806>
- BARRI, F. R., & M. FERNÁNDEZ. 2011. Asignación de tiempo de alimentación y vigilancia en una población de guanacos (*Lama guanicoe*) reintroducida en el Parque Nacional Quebrada del

- Condorito (Córdoba, Argentina). Acta etológica 14:103-107. <http://doi.org/10.1007/s10211-011-0098-5>
- BUCHER, E. H. 1980. Ecología de la fauna chaqueña. Una revisión. Ecosur, Argentina 7:111-159.
- BUCHER, E. H. 1982. Chaco y Caatinga: sabanas, bosques y matorrales áridos de América del Sur. Ecología de sabanas tropicales (B. J. Huntley, & B. H. Walker, eds.). Springer, Berlín, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-68786-0_4
- BUCHER, E. H. 1987. Herbivoria en regiones áridas y semiáridas de Argentina. Revista Chilena de Historia Natural 60:256-273.
- BUCKLAND, S. T., D. R. ANDERSON, K. P. BURNHAM, J. L. LAAKE, D. L. BORCHERS, & L. THOMAS. 2001. Introducción al muestreo a distancia: estimación de la abundancia de poblaciones biológicas. Oxford University Press, Oxford, Nueva York. EE.UU. <https://doi.org/10.1017/s0376892908004761>
- CABIDO, D. ET AL.(EDS.). 2003. Regiones naturales de la provincia de Córdoba. Agencia Córdoba DAC y T. Dirección de Ambiente, Córdoba, Argentina. <https://doi.org/10.1127/phyto/19/1991/547>
- CABIDO, M. ET AL. 2018. Vegetación leñosa nativa del centro de Argentina: clasificación de los bosques del Chaco y Espinal. Ciencia aplicada de la vegetación 21:298-311. <https://doi.org/10.1111/avsc.12369>
- CARDILLO, M. ET AL. 2005. Múltiples causas de alto riesgo de extinción en especies de grandes mamíferos. Ciencia 309:1239-1241. <https://doi.org/10.1126/science.1116030>
- CARMANCAHI, P. ET AL. 2019. *Lama guanicoe*. Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. (SAyDS-SAREM, ed.). <https://doi.org/10.31687/saremrl.19.140>
- CEBALLOS, G., & P. R. EHRlich. 2002. Pérdidas de población de mamíferos y la crisis de extinción. Ciencia 296:904-907. <https://doi.org/10.1126/science.1069349>
- COSTA, T. 2016. Una aproximación zoológicoarqueológica a las prácticas de los cazadores-recolectores en el Alero Deodoro Roca (ca. 2970 AP), Valle de Ongamira, Córdoba. Revista del Museo de Antropología 9:93-104. <https://doi.org/10.31048/1852.4826.v9.n2.15326>
- COSTA, T., & F. BARRI. 2018. *Lama guanicoe* restos de la ecorregión del Chaco (Córdoba, Argentina): Una aproximación osteológica a la caracterización de una población silvestre relict. Por favor UNO 13:e0194727. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194727>
- COSTA, T., J. MANZANO-GARCÍA, & J. MIGNINO. 2022a. Relaciones humano-puma (*Puma concolor* Linnaeus, 1771) en el Chaco Seco de Córdoba, Argentina. Anthropozologica 57:241-253. <https://doi.org/10.5252/antropozologica2022v57a11>
- COSTA, T., M. P. WEIHMÜLLER, & J. MANZANO-GARCÍA. 2022b. Cacería de guanacos en el Chaco árido (Córdoba, Argentina). Chungara: Revista de Antropología Chilena 54:127-148. <https://doi.org/10.4067/s0717-73562021005002502>
- COURCHAMP, F., T. CLUTTON-BROCK, & B. GRENFELL. 1999. Dependencia de densidad inversa y el efecto Allee. Tendencias en Ecología y Evolución 14:405-410. [https://doi.org/10.1016/s0169-5347\(99\)01683-3](https://doi.org/10.1016/s0169-5347(99)01683-3)
- CUÉLLAR SOTO, E., J. SEGUNDO, & J. BANEGAS. 2017. El guanaco (*Lama guanicoe* Müller 1776) en el Gran Chaco boliviano: Una revisión. Ecología en Bolivia 52:38-57.
- DAVIES, R. G. ET AL. 2006. Impactos humanos y la distribución global del riesgo de extinción. Actas de la Royal Society B: Ciencias biológicas 273: 2127-2133.
- DIRZO, R., H. S. YOUNG, M. GALETTI, G. CEBALLOS, N. J. B. ISAAC, & B. COLLEN. 2014. Defaunación en el Antropoceno. Ciencia 345:401-406. <https://doi.org/10.1126/science.1251817>
- DISCAMPS, E., & S. COSTAMAGNO. 2015. Mejora del análisis del perfil de mortalidad en zoológicoarqueología: una zonificación revisada para diagramas ternarios. Revista de Ciencias Arqueológicas 58: 62-76. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2015.03.021>
- DONADIO, E., J. I. ZANÓN MARTÍNEZ, P. ALARCÓN, & W. L. FRANKLIN. 2022. Depredación de guanacos por pumas y su relación con las redes alimentarias patagónicas. Guanacos y Pueblos en la Patagonia: Una Aproximación Socio-Ecológica a una Relación de Conflictos y Oportunidades (P. Carmancahi, & G. Lichtenstein, eds.). Springer International Publishing, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06656-6_5
- ERLICH, A. 1984. Guanaco. Fauna argentina: Mamíferos. Centro Editor de América Latina, Buenos Aires, Argentina.
- FRANKLIN, W. I. 1982. Biología, ecología y relación con el hombre de los camélidos sudamericanos. Biología de mamíferos en América del Sur (H. H. Genoways, & M. A. Mares, eds.). Universidad de Pittsburgh, Pittsburgh, Estados Unidos. <https://doi.org/10.1002/zoo.1430050111>
- FRANKLIN, W. I. 1983. Socioecologías contrastantes de los camélidos salvajes de América del Sur: la vicuña y el guanaco. Avances en el estudio del comportamiento de los mamíferos (J. F. Eisenberg, & D. G. Kleiman, eds.). La Sociedad Estadounidense de Mammalogistas, Shippensburg, Pensilvania, EE. UU.
- FRITZ, M. A. 1985. Dinámica poblacional y estimaciones preliminares de la cosechabilidad del guanaco patagónico. Máster en Ciencias, Iowa State University, Ames, Iowa, EE.UU.
- GAGGIOTTI, O. E. & I. HANSKI. 2004. Mecanismos de extinción de poblaciones: ecología, genética y evolución de metapoblaciones. Ecología, genética y evolución de metapoblaciones (I. Hanski, & O. E. Gaggiotti, eds.). Prensa Académica, San Diego, California, Estados Unidos. <https://doi.org/10.1016/b978-012323448-3/50016-7>
- GEISA, M. G., N. DOTTORI, & M. T. COSA. 2018. Dieta del guanaco (*Lama guanicoe*) en el Chaco Árido de Córdoba, Argentina. Mastozoología Neotropical 25:059-080. <https://doi.org/10.31687/saremnn.18.25.1.0.07>
- GIRAUDO, A. 2009. Defaunación como consecuencia de las actividades humanas en la llanura del chaco argentino. Chaco sin bosques: la pampa o el desierto del futuro (J. Morello & A. Rodríguez, eds.). GEPAMA, UNESCO, Buenos Aires, Argentina. <https://doi.org/10.4067/s0719-26812022000200134>
- GONZÁLEZ, B. A., R. E. PALMA, B. ZAPATA, & J. C. MARÍN. 2006. Estado taxonómico y biogeográfico del guanaco *Lama guanicoe* (Artiodactyla, Camelidae). Revisión de mamíferos 36: 157-178. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2006.00084.x>
- GRAYSON, D. K. 1984. Zoológicoarqueología cuantitativa. Tópicos en el Análisis de Faunas Arqueológicas. Prensa Académica, Orlando, Florida, Estados Unidos.
- GUTIÉRREZ, M. A., M. E. GONZÁLEZ, M. C. ÁLVAREZ, A. MASSIGOGÉ, & C. KAUFMANN. 2016. Meteorización ósea en restos de guanaco y ñandú. Arqueología 22:57-84.
- HOYOS, L. E., A. M. CINGOLANI, M. R. ZAK, M. V. VAIERETTI, DE GORLA, & M. R. CABIDO. 2013. Patrones de deforestación y precipitación en los bosques áridos del Chaco del centro de Argentina. Ciencia de la Vegetación Aplicada 16:260-271. <https://doi.org/10.1111/j.1654-109x.2012.01218.x>
- INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL. 2022. Capas SIG. (Acceso 30 de Noviembre 2022).
- IVLEV, V. S. 1961. Ecología Experimental de la Alimentación de Peces. Prensa de la Universidad de Yale, New Haven, Estados Unidos.
- KAUFMANN, C. 2009. Estructura de sexo y edad en guanaco. Estudios actualizados y arqueológicos en Pampa y Patagonia. 1a edición. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires, Argentina. <https://doi.org/10.19137/huellas-2017-2114>
- KAUFMANN, C., M. A. GUTIÉRREZ, M. C. ÁLVAREZ, M. E. GONZÁLEZ, & A. MASSIGOGÉ. 2011. Potencial de dispersión fluvial de huesos de guanaco (*Lama guanicoe*) bajo condiciones experimentales controladas: la influencia de las clases de edad en el comportamiento hidrodinámico. Revista de Ciencias Arqueológicas 38: 334-344. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2010.09.010>
- KAUFMANN, C. A., M. C. ÁLVAREZ, L. G. L'HEUREUX, & M. A. GUTIÉRREZ. 2013. Dimorfismo sexual en la pelvis de *Lama guanicoe* (Artiodactyla, Camelidae): un caso de aplicación en el sitio Paso Otero 1, Buenos Aires, Argentina. Mastozoología Neotropical 20:47-59. <https://doi.org/10.31687/saremnn.18.25.1.0.07>

- KUFNER, M. B., & A. GIRAUDO. 2001. Distribución de la diversidad y las extinciones de mamíferos de Córdoba en relación con la reducción del bosque y los cambios paleoclimáticos. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba* LXVI:109-116. <https://doi.org/10.1787/888932340739>
- LEFÈVRE, C., S. LEPETZ, & D. LEGOUPI. 2003. ¿Cazadores terrestres, cazadores marítimos? Explotación de los recursos animales en el Locus 1. Cazadores-recolectores de Ponsonby (Patagonia Austral) y su paleoambiente desde VI al III milenio aC Magallania 31:63-116. <https://doi.org/10.4000/jsa.1788>
- LYMAN, R. L. 2008. *Paleozoología cuantitativa*. Cambridge University Press, Nueva York, Estados Unidos.
- MANDUJANO, S. 2019. Índice de abundancia relativa: RAI. Fototrampeo en R: Organización y Análisis de Datos. Volumen I (S. Mandujano, & L. Pérez-Solano, eds.). Instituto de Ecología AC, Xalapa, México. <https://doi.org/10.22201/ie.20074484e.2020.1.01.302>
- MANUEL, E. R., & L. ACHÁVAL. 1904. Geografía de la Provincia de Córdoba. Compañía Sud-Americana de Billetes de Banco, Buenos Aires, Argentina. <https://doi.org/10.19137/huellas-2017-2114>
- MANZANO-GARCÍA, J. 2019. Etnoecología en Áreas Protegidas de la Ecorregión del Chaco Seco de Córdoba: Conocimiento, Uso y Conservación de la Biodiversidad Vinculada a la Subsistencia de sus Pobladores. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-13-5-5>
- MANZANO-GARCÍA, J., T. COSTA, F. R. BARRI, & M. P. WEIHMÜLLER. 2019. Interacciones entre el guanaco (*Lama guanicoe*) y el ser humano en el Gran Chaco: datos etnozoológicos pasados <U+200B><U+200B>y actuales del noroeste de la provincia de Córdoba, Argentina. *Revista Etnobiología* 17:25-40. <https://doi.org/10.31687/saremmn.18.25.1.0.07>
- MARTÍN-CRESPO M. C., & SALAMANCA-CASTRO A. B. 2007. El submarino en la investigación cualitativa. *Núre investigación* 27:1-4.
- MARINO, A., & R. BALDI. 2014. Correlatos ecológicos de la variación del tamaño del grupo en un ungulado de defensa de recursos, el guanaco sedentario. *PLOS ONE* 9:e89060. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0089060>
- MEDINA, M. E., & DE RIVERO. 2020. Caza y abundancia de elementos esqueléticos del guanaco durante el Holoceno de las Sierras de Córdoba, Argentina. *Revista de Ciencias Arqueológicas: Informes* 29: 102074. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2019.102074>
- MESAS, A. ET AL. 2021. Evaluación de patrones de diversidad genética y conectividad entre guanacos (*Lama guanicoe*) en el Chaco boliviano: implicaciones para el diseño de estrategias de manejo. *Estudios sobre Fauna Neotropical y Medio Ambiente* 0:1-10. <https://doi.org/10.1080/01650521.2021.1914294>
- NUGENT, P. ET AL. 2006. Conservación del guanaco en la Argentina. Propuesta para un Plan Nacional de Manejo. Manejo de Fauna Silvestre en la Argentina (M. L. Bolkovic & D. Ramadori, eds.). Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Buenos Aires, Argentina. <https://doi.org/10.7764/cdi.31.455>
- PERIAGO, M. E., V. CHILLO, & R. A. OJEDA. 2015. Pérdida de especies de mamíferos del Gran Chaco sudamericano: ¿síndrome de sabana vacía? Revisión de mamíferos 45: 41-53. <https://doi.org/10.1111/mam.12031>
- PUIG, S., F. VIDELA, M. I. CONA, & S. A. MONGE. 2001. Aprovechamiento de la disponibilidad de alimento por guanacos (*Lama guanicoe*) y ganadería en la Patagonia Norte (Mendoza, Argentina). *Revista de entornos áridos* 47: 291-308. <https://doi.org/10.1006/jare.2000.0677>
- PUIG, S., F. VIDELA, M. I. CONA, & V. G. ROIG. 2008. Uso de hábitat por guanacos (*Lama guanicoe*, Camelidae) en el norte de la Patagonia (Mendoza, Argentina). *Estudios sobre Fauna Neotropical y Medio Ambiente* 43:1-9. <https://doi.org/10.1080/01650520701461319>
- RAEDEKE, K. J. 1979. Dinámica poblacional y socioecología del guanaco (*Lama guanicoe*) de Magallanes, Chile. Tesis Doctoral, Universidad de Washington, Washington DC, EE.UU.
- REY, A., P. D. CARMANCAHI, S. PUIG, & M. L. GUICHÓN. 2009. Densidad, estructura social, actividad y manejo de guanacos silvestres (*Lama guanicoe*) en el sur del Neuquén, Argentina. *Mastozoología Neotropical* 16:389-401.
- RÍO, M. E., & L. ACHÁVAL. 1904. Geografía de la provincia de Córdoba. Buenos Aires, Compañía sudamericana de billetes de banco.
- SARNO, R. J. ET AL. 1999. Supervivencia de guanacos juveniles: implicaciones de manejo y conservación. *Diario de Ecología Aplicada* 36:937-945. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.1999.00449.x>
- SARNO, R. J., M. S. BANK, H. S. STERN, & W. L. FRANKLIN. 2003. Dispersión forzada de juveniles de guanacos (*Lama guanicoe*): causas, variaciones y destinos de los individuos que se dispersan en diferentes momentos. *Ecología del Comportamiento y Sociobiología* 54:22-29. <https://doi.org/10.1007/s00265-003-0604-5>
- SCHROEDER, N. M., A. PANEBIANCO, R. GONZALEZ MUSSO, & P. CARMANCAHI. 2020. Un enfoque experimental para evaluar el potencial de los drones en la investigación de mamíferos terrestres: un ungulado gregario como modelo de estudio. *Real Sociedad de Ciencia Abierta* 7:191482. <https://doi.org/10.1098/rsos.191482>
- SOSA, R. A., & J. H. SARASOLA. 2005. Uso de hábitat y estructura social de una población aislada de guanacos (*Lama guanicoe*) en el Desierto del Monte, Argentina. *Revista Europea de Investigación de Vida Silvestre* 51: 207-209. <https://doi.org/10.1007/s10344-005-0105-0>
- STINER, M. C. 1990. El uso de patrones de mortalidad en estudios arqueológicos de adaptaciones depredadoras de homínidos. *Revista de Arqueología Antropológica* 9: 305-351. [https://doi.org/10.1016/0278-4165\(90\)90010-b](https://doi.org/10.1016/0278-4165(90)90010-b)
- TRAILL, L. W., C. J. A. BRADSHAW, & B. W. BROOK. 2007. Tamaño mínimo viable de la población: un metanálisis de 30 años de estimaciones publicadas. *Conservación Biológica* 139:159-166. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2007.06.011>
- WAGNER, E. R. 2015. La Civilización Chaco-Santiagueña y sus correlaciones con las del Viejo y Nuevo Mundo. Fundación Cultural, Santiago del Estero, Argentina. <https://doi.org/10.2307/275393>
- WEAVER, T. D., R. H. BOYKO, & T. E. STEELE. 2011. Programa multiplataforma para comparaciones estadísticas basadas en la probabilidad de perfiles de mortalidad en un gráfico triangular. *Revista de Ciencias Arqueológicas* 38:2420-2423. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2011.05.00>
- WHEELER, J. C. 1995. Evolución y situación actual de los camélidos sudamericanos. *Revista Biológica de la Sociedad Linneana* 54:271-295. [https://doi.org/10.1016/0024-4066\(95\)90021-7](https://doi.org/10.1016/0024-4066(95)90021-7)
- YACKULIC, C. B., E. W. SANDERSON, & M. URIARTE. 2011. Impulsores antropogénicos y ambientales de la pérdida de distribución moderna en grandes mamíferos. *Actas de la Academia Nacional de Ciencias* 108:4024-4029. <https://doi.org/10.1073/pnas.1015097108>