

Nota



ESCASEZ DE REGISTROS DE PECARÍ LABIADO (*Tayassu pecari*) EN UN SECTOR DE ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN DE LAS YUNGAS AUSTRALES DE ARGENTINA

Sofía Bardavid¹, Soledad de Bustos², Natalia Politi¹ y Luis O. Rivera¹

¹ Instituto de Ecorregiones Andinas (INECOA), CONICET - UNJU, Jujuy, Argentina. [Correspondencia: Sofía Bardavid <bardavidsofia@gmail.com>]

² Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Provincia de Salta, Argentina.

RESUMEN. En Argentina, el pecarí labiado (*Tayassu pecari*) está categorizado como En Peligro, ya que su distribución se redujo un 63% y sus poblaciones están fragmentadas. Nuestro objetivo fue determinar el tamaño de los grupos y comparar la tasa de captura de pecarí labiado en cámaras trampa entre dos sectores donde se distribuye la especie en las Yungas Australes de Argentina. En este estudio registramos el menor tamaño de grupo (10 ± 8 pecaríes labiados/grupo) comparado con otros estudios en el Neotrópico. La tasa de captura fue significativamente mayor en el sector sureste que en el sector norte (214.68 ± 927.39 vs. 0.13 ± 1.69 ; $W = 5501$, $p < 0.0001$). La baja tasa de captura en el sector norte es sorprendente dado que esta especie era frecuente de registrar hasta hace unos años en este sector. La información obtenida en este trabajo permite tener una estimación actual del estado de conservación del pecarí labiado en dos sectores de las Yungas Australes.

ABSTRACT. Decline of white-lipped peccary (*Tayassu pecari*) in a high conservation value area in Southern Yungas of Argentina. In Argentina, white-lipped peccary (*Tayassu pecari*) is categorized as Endangered since its distribution was reduced by 63% and its populations are fragmented. Our objectives were to determine group size and to compare camera trapping rate of white-lipped peccary between two areas in the Southern Yungas of Argentina where the species is distributed. In this study, we recorded the smallest group size (10 ± 8 white-lipped peccary/group) compared to other sites in the Neotropics. Camera trapping rate was significantly higher in the southeastern area than in the northern area. The low camera trapping rate of white-lipped peccary in the northern area (214.68 ± 927.39 vs. 0.13 ± 1.69 , $W = 5501$, $p < 0.0001$) is striking given that the species was frequent to record in this area a few years ago. The information obtained in this work allows to have a current estimate of the conservation status of white-lipped peccary in the two areas of Southern Yungas of Argentina.

Palabras claves: cámara trampa, Neotrópico, tasa de captura, unidad de conservación.

Key words: camera trap, conservation unit, Neotropic, capture rate.

El pecarí labiado (*Tayassu pecari*) es una de las tres especies de pecaríes del Neotrópico, que se distribuye desde el sur de México hasta el norte de Argentina (March 1993). El pecarí labiado esta categorizado como Vulnerable a nivel global (Keuroghlian et al. 2013) y en Argentina como En Peligro (Chalukian et al. 2012). La distribución histórica del pecarí labiado en el Neotropico se redujo en un 21% (Taber et al. 2008). Los mayores porcentajes de reducción de la distribución de la especie se observan en Centroamérica, México, el noroeste de Sudamérica, la región árida del este de Brasil y la región de distribución más austral de la especie, en Argentina y Brasil (Taber et al. 2008). En Argentina, el pecarí labiado habita las provincias de Salta, Jujuy, Formosa, Misiones, Chaco y Santiago del Estero, y se habría extinguido en Tucumán y Corrientes en tiempos recientes debido a la fragmentación y transformación de su hábitat (Mares et al. 1996; Chebez 2008). En Argentina, la distribución histórica se redujo un 63%, por lo que la distribución actual de la especie alcanza 249 423 km², donde la mayor parte de sus poblaciones están fragmentadas (Taber et al. 2008).

Los pecaríes labiados son animales gregarios que se mueven ampliamente en el paisaje y que requieren extensas áreas para sobrevivir (Altrichter & Almeida 2002, Keuroghlian et al. 2004, Reyna-Hurtado 2007). Sus movimientos responden en parte a cambios en la disponibilidad de frutos en sectores de su hábitat y de las fuentes de agua (Keuroghlian et al. 2004). Los grupos (o piaras) de pecarí labiado frecuentemente exceden los 100 individuos, aunque se han observado grupos de 5 a más de 200 individuos (Fragoso 2004, Reyna-Hurtado 2007). Si bien las piaras pueden encontrarse con todos sus individuos juntos, pueden también, estar divididas en sub-piaras (Keuroghlian et al. 2004). Debido a su comportamiento gregario y a sus grandes requerimientos de hábitat, la especie es muy sensible a las actividades humanas. Las principales amenazas para la supervivencia en el Neotrópico son la transformación de bosques por la expansión de la frontera agrícola, sumado a la cacería comercial y de subsistencia, la competencia con el ganado, y la extracción de recursos forestales, hidrocarbúricos y mi-

neros (Altrichter et al. 2012). El pecarí labiado cumple una función importante en la dispersión y depredación de semillas, influyendo en la estructura y composición tanto de la vegetación como del suelo, por lo que ha sido considerado un ingeniero ecosistémico (Silman et al. 2003; Beck et al. 2010). Además, es un componente fundamental en las redes tróficas que incluyen grandes felinos y, por lo tanto, es esencial para la conservación de ecosistemas funcionales (Crawshaw et al. 2002).

Taber et al. (2008) identifican 57 unidades de conservación para el pecarí labiado en el Neotrópico. Estas unidades de conservación representan áreas donde la especie tiene mayores probabilidades de supervivencia a largo plazo, siempre que sus amenazas sean mitigadas. En las Yungas Australes de Argentina se identificaron dos unidades de conservación para el pecarí labiado ubicadas en las provincias de Salta y Jujuy (Fig. 1), las cuales cubren una extensión de 950 000 ha (Taber et al. 2008).

En este estudio, determinamos y comparamos: 1) el tamaño de los grupos de pecarí labiado en las Yungas Australes de Argentina con otros estudios realizados en el Neotrópico, y 2) la tasa de captura de pecarí labiado en cámaras trampa entre dos sectores de las Yungas Australes de Argentina. Esta información servirá para tener una línea de base cuantitativa que permita evaluar tendencias poblacionales del pecarí labiado y determinar el estatus de la especie en las unidades de conservación definidas.

Focalizamos nuestro estudio en el área de distribución del pecarí labiado en la ecorregión de las Yungas Australes en las provincias de Salta y Jujuy de Argentina (Fig. 1). Las Yungas Australes se distribuyen a lo largo de las laderas orientales de los Andes entre los bosques secos del Chaco, al este, y los desiertos de altura de la Puna, al oeste, e incluyen elevados niveles de riqueza de especies y endemismos (Myers et al. 2000). En Argentina, las Yungas ocupan una superficie estimada en 5.2 millones de hectáreas, extendiéndose desde la frontera con Bolivia hasta el norte de la provincia de Catamarca. Esta ecorregión se caracteriza por una marcada estacionalidad climática con precipitaciones concentradas en el periodo

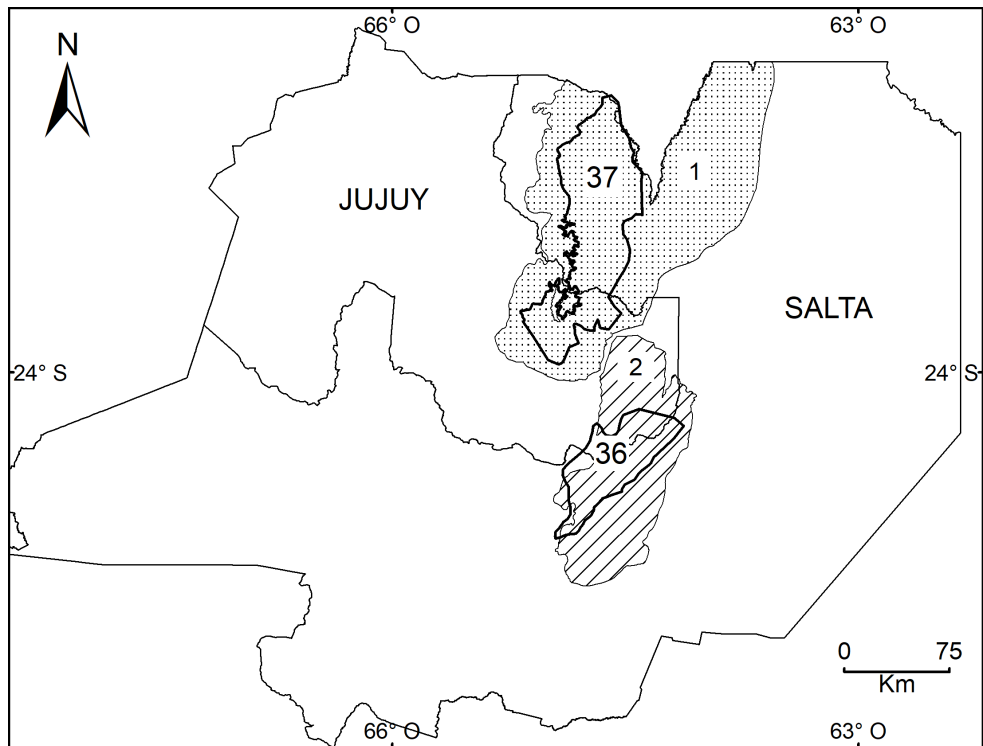


Fig. 1. Localización del área de estudio en el sector norte (1) y el sector sureste (2). Unidades de Conservación del pecarí labiado (36 y 37) (Taber et al. 2008) en las Yungas Australes de Argentina.

estival (Brown et al. 2001). Distintas actividades económicas amenazan los bosques y la biodiversidad de esta ecorregión, principalmente en las partes bajas y cercanas a centros poblados y rutas de comunicación (camino, ferrocarril, tendidos eléctricos, gasoductos). Esto, a su vez, ha generado mayor presión de incendios, cacería y obtención de madera de manera ilegal (Martinuzzi et al. 2017).

Realizamos los muestreos en los dos sectores continuos más extensos de Yungas Australes de Argentina: 1) un sector al norte, con una superficie continua de 2.2 millones de ha, que corresponde a la alta cuenca del río Bermejo desde el límite con Bolivia hasta el sur del Parque Nacional Calilegua, y 2) un sector al sureste, con una superficie de aproximadamente 900 000 ha, que corresponde a las sierras de Santa Bárbara, Maíz Gordo y Lumbraera hasta el Parque Nacional El Rey (Fig. 1). La última conectividad entre los dos sectores es menor a 10 km de ancho (Rivera et al. 2015). El sec-

tor norte incluye la Unidad de Conservación de pecarí labiado 37 que tiene una superficie estimada de 720 000 ha mientras que el sector sureste incluye la Unidad de Conservación de pecarí labiado 36 que tiene una superficie estimada de 230 000 ha (Fig. 1; sensu Taber et al. 2008).

Para registrar individuos de pecarí labiado colocamos 201 cámaras trampa (BUSHNELL, Modelo Trophy Camera Aggressor) a lo largo de la distribución latitudinal de las Yungas Australes de las provincias de Salta y Jujuy, incluyendo propiedades privadas y áreas protegidas nacionales. Georreferenciamos la posición de cada una de ellas con un geoposicionador modelo Garmin etrex®. La distancia entre dos cámaras más cercanas fue de 1.48 ± 0.70 km (ver TEAM 2011, Roopsind et al. 2017). Colocamos las cámaras en el interior del bosque donde se evidenciaban sendas utilizadas por la fauna, las sujetamos a un árbol entre 30 y 50 cm del suelo y las programamos para disparar

fotos durante las 24 horas del día. El esfuerzo de muestreo de cada cámara varió entre 30 y 40 días durante los meses de mayo a octubre de los años 2016 y 2017. Muestreamos cada sector en bloques conformados por 5 a 20 cámaras trampa, y las movimos dentro del área de estudio. En el sector norte colocamos 159 cámaras trampa con un esfuerzo de muestreo total de 5774 cámaras/días y en el sector sureste colocamos 42 cámaras trampa con un esfuerzo de muestreo total de 1576 cámaras/días. La cantidad de cámaras colocadas en cada sector estuvo en relación con su superficie. Calculamos el esfuerzo de muestreo total multiplicando el número total de cámaras trampa por el total de días en que las cámaras trampa estuvieron activas (Medellín et al. 2006). Analizamos las fotografías para identificar los individuos de pecarí labiado y determinamos el tamaño de los grupos. En este estudio, consideramos como registros independientes los registros fotográficos de la especie espaciados temporalmente por una hora o más desde el último registro (Di Bitetti et al. 2014; Hegerl et al. 2017). Calculamos la tasa de captura de pecarí labiado en cámaras trampa como el número de registros fotográficos independientes de la especie sobre el esfuerzo de muestreo total por 1000 noches trampa (Maffei et al. 2002; Lira-Torres et al. 2012). Realizamos una prueba no paramétrica de Wilcoxon utilizando el programa Infostat (Di Rienzo et al. 2001) para comparar la tasa de captura de pecarí labiado en cámaras trampa entre los sectores norte y sureste.

Obtuvimos en total 317 registros independientes de pecarí labiado, con un esfuerzo total de muestreo de 7350 días/cámara. El tamaño de los grupos (que podría tratarse de piaras o sub-piaras) registrados en este estudio fue de 10 ± 8 pecaríes labiados/grupo con un máximo de 23 pecaríes labiados/grupo. Registramos el menor tamaño de grupo comparado con otros sitios del Neotrópico donde también se utilizaron cámaras trampa; por ejemplo, en Guatemala el tamaño del grupo fue de 27 ± 20 y de 31 ± 13 (Moreira-Ramírez & García 2011; Moreira-Ramírez et al. 2015, respectivamente). Estos resultados podrían indicar una menor calidad de hábitat para el pecarí labiado en las Yungas Australes en comparación con otros

sitios del Neotrópico dado que se ha sugerido que el tamaño de los grupos varía según la precipitación y la distancia a asentamientos humanos (Reyna-Hurtado et al. 2017).

En el sector sureste, obtuvimos registros en 16 (38%) cámaras trampa, mientras que en el sector norte en solo una cámara trampa (0.6%). La tasa de captura fue significativamente mayor en el sector sureste que en el sector norte (214.68 ± 927.39 vs. 0.3 ± 1.69 ; $W = 5501$, $p < 0.0001$) (Tabla 1). El sector norte, con un importante esfuerzo de muestreo, muestra los menores valores de tasa de captura de pecarí labiado en cámaras trampa en el Neotrópico, mientras que el sector sureste muestra valores intermedios (Tabla 1). Si bien para las Yungas Australes de Argentina no existen datos previos publicados de registros con cámaras trampa, hasta tiempos recientes era común registrar huellas y realizar avistajes directos de grupos de pecarí labiado en el sector norte (Taber et al. 2008). La escasez de registros de pecarí labiado en el sector norte es sorprendente ya que se trata del área de bosque continuo más extenso de las Yungas Australes de Argentina. Además, este sector posee valores bajos de influencia humana y ha sido identificado como un área prioritaria de conservación para especies de mamíferos amenazados, como el jaguar, el tapir y el pecarí labiado (Martinuzzi et al. 2017). Este sector norte también contiene al Parque Nacional Baritú, que se destaca por presentar áreas inaccesibles y en muy buen estado de conservación (Rivera et al. 2015). El único registro que obtuvimos fue un solo individuo de pecarí labiado en el sector norte en las serranías de Tartagal, donde la especie parece ser bastante rara en las últimas décadas (Taber et al. 2008). Sin embargo, a medida que se cuente con mayor cantidad de registros debería evaluarse la probabilidad de detección de esta especie para poder sacar conclusiones más sólidas.

En el sector sureste el pecarí labiado parece ser frecuente, especialmente en las zonas en mejor estado de conservación (Martinuzzi et al. 2017), como el Parque Nacional El Rey, donde registramos el grupo más numeroso con 23 pecaríes labiados. Es probable que el sector sureste, que contiene a la Unidad de Conser-

Tabla 1

Tasa de captura en cámaras trampa de pecarí labiado (*Tayassu pecari*) estandarizado por 1000 noches trampa (T.C. x 1000 noches) estimado en distintos sitios del Neotrópico, indicando la fuente bibliográfica.

País	Sitio	T.C. x 1.000 noches	Fuente
Argentina	Sector norte de Yungas Australes de Salta y Jujuy	0.1	Este trabajo
	Sector sureste de Yungas Australes de Salta y Jujuy	214.6	Este trabajo
Bolivia	Parque Nacional Madidi	488.9	Gómez et al. 2005
Brasil	Noreste de la Amazonia	SIN REGISTROS – Esfuerzo de muestreo 1800 trampas noche	Michalski et al. 2015
Méjico	Campeche	14.2	Naranjo et al. 2015
	Selva Lacandona	4.2	Naranjo et al. 2015
	Balam-Kin	13.3	Naranjo et al. 2015
	Chimalapas	37.6	Lira-Torres & Briones-Salas 2012
Perú	Madre de Dios	82.5	Tobler et al. 2009

vación 36 (Taber et al. 2008), sea clave para la conservación del pecarí labiado a largo plazo, ya que podría actuar de fuente de individuos que permita la recolonización de otros sectores donde las poblaciones de la especie han desaparecido o disminuido. Se han reportado para otras ecorregiones del Neotrópico patrones de desaparición de pecaríes labiados en ambientes en buen estado de conservación y sin presión de cacería (Altrichter et al. 2012). Fragoso (2004) ha sugerido que la desaparición de la especie en selvas en muy buen estado de conservación y con poca influencia humana puede deberse a tres factores: (a) migraciones; (b) sobrecacería por humanos; y (c) declinación in situ de la población local como resultado de una epidemia causada por un patógeno introducido. En Argentina, específicamente en la Selva Paranaense y en el Chaco semiárido, ya se han mencionado disminuciones en los registros de esta especie, lo cual fue atribuido a la pérdida, degradación de hábitat y cacería (Altrichter & Boaglio 2004; Camino 2016; Brocardo et al. 2017). Se ha reportado que la especie puede reaparecer a través de un proceso de recolonización por grupos que se dispersan desde áreas muy distantes (cientos de kilómetros) que pueden atravesar barreras como, por ejemplo, cadenas montañosas (Fragoso 2004). En las Yungas Australes de Argentina, la posibilidad

de recolonización de áreas con hábitat en buen estado de conservación donde el pecarí labiado ha sufrido una reducción poblacional dependerá de la posibilidad de dispersión y de la conectividad existente. En los últimos años ha habido un proceso de pérdida de hábitat y de fragmentación entre los sectores norte y sureste de las Yungas Australes, debido a la deforestación provocada por el avance de la frontera agrícola (Martinuzzi et al. 2017). Los remanentes actuales de bosque que conectan entre sectores de Yungas Australes, como con sectores de la ecorregión chaqueña, tienen un ancho < 10 km con altos índices de influencia humana (Rivera et al. 2015). Las áreas protegidas de las Yungas Australes son insuficientes para mantener por sí solas poblaciones viables de especies de requerimientos territoriales grandes y bajas densidades como, por ejemplo, jaguar, pecarí labiado y tapir (Di Bitetti et al. 2016). Por ello es necesario fortalecer un sistema de áreas protegidas que asegure la conectividad a escala regional inmerso en matrices de bosque con manejos sustentables que aseguren la conservación del pecarí labiado en las Yungas Australes de Argentina.

Agradecimientos. A Mariano Odetti, Francisco Molina, Maila Scheffer, Lorena Rodríguez, Arturo Blanco y a los guardaparques de los parques nacionales El Rey y Calilegua

quienes apoyaron las tareas de campo. A los propietarios de las fincas privadas, a la Administración de Parques Nacionales, a la Secretaría de Ambiente de Salta y Ministerio de Ambiente de Jujuy por otorgarnos los permisos para investigación. El proyecto contó con el financiamiento de Whitley Fund for Nature, Fundación para la Conservación y Estudio de la Biodiversidad (www.cebio.org.ar) y Secretaría de Ciencia y Técnica y Estudios Regionales (SECTER) de la Universidad Nacional de Jujuy.

LITERATURA CITADA

- ALTRICHTER, M., & R. ALMEIDA. 2002. Exploitation of white-lipped peccaries (*Tayassu pecari*) on the Osa Peninsula, Costa Rica. *Oryx* 36:126-131. <https://doi.org/10.1017/S0030605302000194>
- ALTRICHTER, M., & G. I. BOAGLIO. 2004. Distribution and relative abundance of peccaries in the Argentine Chaco: associations with human factors. *Biological Conservation* 116:217-225. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(03\)00192-7](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00192-7)
- ALTRICHTER, M. ET AL. 2012. Range-wide declines of a key Neotropical ecosystem architect, the Near Threatened white-lipped peccary *Tayassu pecari*. *Oryx* 46(01):87-98. <https://doi.org/10.1017/S0030605311000421>
- BECK, H., P. THEBPANYA, & M. FILIAGGI. 2010. Do Neotropical peccary species (Tayassuidae) function as ecosystem engineers for anurans? *Journal of Tropical Ecology* 26:407-414. <https://doi.org/10.1017/S0266467410000106>
- BROCARDO, C. R., M. X. DA SILVA, L. E. D. S. DELGADO, & M. GALETTI. 2017. White-lipped peccaries are recorded at Iguazu National Park after 20 years. *Mammalia* 81(5):519-522. <https://doi.org/10.1515/mammalia-2016-0049>
- BROWN, A. D., H. R. GRAU, L. MALIZIA, & A. GRAU. 2001. Argentina. Bosques nublados del Neotrópico (M. Kappelle & A. D. Brown, eds.). Santo Domingo de Heredia, Costa Rica. *INbio*. 623:659.
- CAMINO, M. 2016. Ocupación y selección de hábitat de tres especies de pecaríes en el Chaco Semiárido Argentino. Tesis de Doctorado en Ciencias Biológicas, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- CHALUKIAN, S. ET AL. 2012. Orden Artiodactyla. Libro Rojo de Mamíferos amenazados de la Argentina (Ojeda R.A., V. Chillo & G.B. Díaz, eds.). SAREM.
- CHEBEZ, J. C. 2008. Los que se van. Tomo 3. Pp. 170-176. Bs. As., Edit. Albatros.
- CRAWSHAW, P. G. J., & H. B. QUIGLEY. 2002. Jaguar and puma feeding habits in the Pantanal (Brazil) with implications for their management and conservation. El jaguar en el nuevo milenio. Una evaluación de su estado, detección de prioridades y recomendaciones para la conservación de los jaguares en América (R. A. Medellín, C. Equihua, C. L. B. Chetkiewicz, P. G. Crawshaw Jr., A. Rabinowitz, K. H. Redford, J. G. Robinson, E. W. Sanderson & A. Taber, eds.). Universidad Nacional Autónoma de México / Wildlife Conservation Society, México, D.F.
- DI BITETTI, M. S., A. PAVIOLO, & C. DE ANGELO. 2014. Camera trap photographic rates on roads vs. off roads: location does matter. *Mastozoología neotropical* 21:37-46.
- DI BITETTI, M. S. ET AL. 2016. Estado de conservación del jaguar en la Argentina. El jaguar en el Siglo XXI: La Perspectiva Continental (R. A. Medellín, C. Chávez, A. de la Torre, H. Zarza & G. Ceballos, eds.). Fondo de Cultura Económica, México, D.F., México.
- DI RIENZO, J., M. BALZARINI, F. CASANOVES, L. GONZÁLEZ, M. TABLADA, & C. W. ROBLEDO. 2001. InfoStat: software estadístico. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.
- FRAGOSO, J. M. V. 2004. A long-term study of white-lipped peccary (*Tayassu pecari*) population fluctuation in Northern Amazonia. People in Nature, Wildlife Conservation in South and Central America (K. Silvius, R. E. Bodmer & J. M. V. Fragoso, eds.). Columbia University Press, New York, USA. <https://doi.org/10.7312/silv12782-018>
- GÓMEZ, H., R. B. WALLACE, G. AYALA, & R. TEJADA. 2005. Dry season activity periods of some Amazonian mammals. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 40:91-95. <https://doi.org/10.1080/01650520500129638>
- HEGERL, C., N. D. BURGESS, M. R. NIELSEN, E. MARTIN, M. CIOLLI, & F. ROVERO. 2017. Using camera trap data to assess the impact of bushmeat hunting on forest mammals in Tanzania. *Oryx* 51:87-97. <https://doi.org/10.1017/S0030605315000836>
- KEUROGHLIAN, A., D. P. EATON, & W. S. LONGLAND. 2004. Area use by white-lipped and collared peccaries (*Tayassu pecari* and *Tayassu tajacu*) in a tropical forest fragment. *Biological Conservation* 120:411-425. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2004.03.016>
- KEUROGHLIAN, A. ET AL. 2013. *Tayassu pecari*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013. <https://doi.org/10.2305/iucn.uk.2013-1.rlts.t41778a44051115.en>
- LIRA-TORRES, I., & M. BRIONES-SALAS. 2012. Abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos de los Chimalapas, Oaxaca, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.) 28:566-585. <https://doi.org/10.21829/azm.2012.283859>
- MAFFEI, L., E. CUELLAR, & J. NOSS. 2002. Uso de trampas cámara para la evaluación de mamíferos en el ecotono Chaco-Chiquitania. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental* 11:55-65.
- MARCH, I. 1993. The White-lipped Peccary (*Tayassu pecari*). Pigs, peccaries, and hippos: status survey and conservation action plan (W. L. R. Oliver, ed). International Union for the Conservation of Nature, Gland, Switzerland. <https://doi.org/10.1017/9781316941232.027>
- MARES, M. A., R. M. BARQUEZ, J. K. BRAUN, & R. A. OJEDA. 1996. Observations on the mammals of Tucumán province, Argentina. I. Systematics, distribution, and ecology of the Didelphimorphia, Xenarthra, Chiroptera, Primates, Carnivora, Perissodactyla, Artiodactyla, and Lagomorpha. *Annals of Carnegie Museum*, 65(2):89-152.
- MARTINUZZI, S. ET AL. 2017. Enhancing biodiversity conservation in existing land-use plans with widely available datasets and spatial analysis techniques. *Environmental Conservation* 1-9. <https://doi.org/10.1017/S0376892917000455>

- MEDELLÍN, R. ET AL. 2006. Censos y monitoreo. El jaguar mexicano en el siglo XXI: situación actual y manejo (C. Chávez & G. Ceballos, eds.). CONABIO-ALIANZA WWF TELCEL-Universidad Nacional Autónoma de México. México. D. F.
- MICHALSKI, J. L., D. NORRIS, T. OLIVEIRA, & F. MICHALSKI. 2015. Ecological relationships of meso-scale distribution in 25 Neotropical vertebrate species. PLoS ONE 10(5):e0126114. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0126114>
- MOREIRA-RAMÍREZ, J. F., & R. GARCÍA. 2011. Uso de trampas cámara digitales para estudiar al jabalí (*Tayassu pecari*) en el Biotopo Protegido Dos Lagunas, Reserva de la Biosfera Maya. Suiform Soundings 10:32-37.
- MOREIRA-RAMÍREZ, J. F., J. E. LÓPEZ, R. GARCÍA-ANLEU, F. CÓRDOVA, & T. DUBÓN. 2015. Tamaño, composición y patrones diarios de actividad de grupos de pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*) en el Parque Nacional Mirador-Río Azul, Guatemala. Therya 6:469-482. <https://doi.org/10.12933/therya-15-278>
- MYERS, N., R. A. MITTERMEIER, C. G. MITTERMEIER, G. A. B. FONSECA, & J. KENT. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403:853-858. <https://doi.org/10.1038/35002501>
- NARANJO, E., S. AMADOR-ALCALÁ, F. FALCONI-BRIONES, & R. REYNA-HURTADO. 2015. Distribución, abundancia y amenazas a las poblaciones de tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*) y pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*) en México. Therya 6:227-249. <https://doi.org/10.12933/therya-15-246>
- REYNA-HURTADO R., & G. TANNER. 2007. Ungulate relative abundance in hunted and non-hunted sites in Calakmul Forest (southern Mexico). Biodiversity and Conservation 16:743-757. <https://doi.org/10.1007/s10531-005-6198-7>
- REYNA-HURTADO, R. ET AL. 2017. What ecological and anthropogenic factors affect group size in white-lipped peccaries (*Tayassu pecari*)? Biotropica 48(2):246-254. <https://doi.org/10.1111/btp.12269>
- RIVERA, L., N. POLITI, L. LIZÁRRAGA, S. CHALUKIAN, S. DE BUSTOS, & E. RUIZ DE LOS LLANOS. 2015. Áreas prioritarias de conservación para especies amenazadas de las Yungas Australes de Salta y Jujuy. Fundación CEBio.
- ROOPSIND, A., T. T. CAUGHLIN, H. SAMBHU, J. M. FRAGOSO, & F. E. PUTZ. 2017. Logging and indigenous hunting impacts on persistence of large Neotropical animals. Biotropica 49(4):565-575. <https://doi.org/10.1111/btp.12446>
- SILMAN, M. R., J. W. TERBORGH, & R. A. KILTIE. 2003. Population regulation of a dominant rain forest tree by a major seed predator. Ecology 84(2):431-438.
- TEAM NETWORK. 2011. Terrestrial Vertebrate Monitoring Protocol. v 3.1. TEAM Standardized Monitoring Protocols. TEAM Website.
- TABER, A. ET AL. 2008. El destino de los arquitectos de los bosques neotropicales: evaluación de la distribución y el estado de conservación de los pecaríes labiados y los tapires de tierras bajas. Grupo Especialista de la CSE/UICN en Cerdos, Pecaríes e Hipopótamos; Grupo Especialista de la CSE/UICN en Tapires; Wildlife Conservation Society; y Wildlife Trust. New York, NY, USA. Xxvi + 181 pp.
- TOBLER, M. W., S. E. CARRILLO-PERCASTEGUI, & G. POWELL. 2009. Habitat use, activity patterns and use of mineral licks by five species of ungulate in south-eastern Peru. Journal of Tropical Ecology 25:261-270. <https://doi.org/10.1017/s0266467409005896>