

Diversidad zoológica: impactos de los desmontes alternativos en el Chaco Paraguayo sobre la fauna nativa de vertebrados

Zoological diversity: impacts of alternative clearing in the Paraguayan Chaco on the native vertebrate fauna

Alfredo A. Carlini* y Carlos A. Galliari♦

Fecha de recepción: 22/09/2022

Fecha de aceptación: 05/11/2022

Resumen

Las observaciones se realizaron en campos intervenidos con diferentes métodos de desmonte (con/sin retención de islas de Monte nativo). Las evaluaciones preliminares fueron realizadas exclusivamente sobre vertebrados terrestres en diciembre de 1998, y fueron parte de Informes Técnicos de Proyectos binacionales BGR, Alemania-Ministerio de Agricultura y Ganadería del Paraguay en 1999. Los objetivos del relevamiento fueron: identificar especies de vertebrados presentes; reconocer y definir diferentes “ambientes” representados; observar ocurrencias específicas en relación a los “ambientes”; identificar la diversidad propia de cada “ambiente”, y evaluar el efecto de los diferentes tipos de desmonte sobre la diversidad faunística nativa. Durante once días consecutivos de relevamiento se reconocieron 230 especies de vertebrados terrestres en el área de trabajo (15 Anfibios, 18 Reptiles, 170 Aves, 27 Mamíferos). De acuerdo a los datos obtenidos, mantener parches de ambiente nativo dentro de áreas desmontadas favorece la preservación de diversidad nativa, frente a no hacerlo; mantener corredores de ambiente nativo perimetrales mejora el tránsito de diferentes especies, aunque debe evaluarse su amplitud y las áreas no disturbadas que conecte; los ambientes de “borde” mantienen una diversidad elevada, pero dejar parches internos (islas) en zonas des-

* Dr. en Ciencias Naturales. Laboratorio de Morfología Evolutiva y Desarrollo (MORPHOS), Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Investigador Principal CONICET, Paseo del Bosque s/n, B1900FWA La Plata, Argentina. Dirección de contacto acarlini@fcnym.unlp.edu.ar

♦ Lic. en Zoología. Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE), CONICET, Universidad Nacional de La Plata, Boulevard 120, entre 61 y 62, B1900FWA La Plata, Argentina. Dirección de contacto: cailogalliari@gmail.com

montadas aumenta significativamente la proporción de ese tipo de ambiente (“borde”) y la representación de especies especialistas, situación que puede des-balancear el “equilibrio” específico nativo.

Palabras clave: *Paraguay; Monte; vertebrados; diversidad; sistemas agropecuarios.*

Abstract

We made observations in fields interfered with different clearing methods (with/without retention of islands of native forest). Preliminary assessments were carried out exclusively on terrestrial vertebrates in December 1998, and were part of the Technical Reports of BGR, Germany-Ministerio de Agricultura y Ganadería of Paraguay binational Projects in 1999. The objectives were: to identify species of vertebrates present; recognize and define different “environments” represented; observe specific occurrences in relation to the “environments”; identify the diversity of each “environment”; to evaluate the effect on the native fauna diversity of the different types of clearing. During eleven consecutive days of surveying, 230 species of terrestrial vertebrates were recognized in the work area (15 Amphibians, 18 Reptiles, 170 Birds, 27 Mammals). According to the data obtained, maintaining patches of native environment within cleared areas favors the preservation of native diversity, compared to not doing so; maintaining perimeter corridors of native environment improves the transit of different species, although its width and the undisturbed areas it connects must be evaluated; “edge-transitional” environments maintain a high diversity, but leaving internal patches (islands) in cleared areas significantly increases the proportion of this type of environment (“edge-transitional”) and the representation of specialist species, a situation that can unbalance the native specific “balance”.

Keywords: *Paraguay; Monte; vertebrates; diversity; farming systems.*

Introducción

El Chaco paraguayo es parte de una región más amplia denominada Gran Chaco sudamericano que se extiende desde las Serranías de Santiago en Bolivia hasta las tierras bajas y serranías del centro-norte de la Argentina en el NW de Corrientes, N de las provincias de Santa Fe, Córdoba y San Luis (Mapa 1, modificado de Luis María de la Cruz, Gran Chaco Proadapt). Es una llanura aluvial con escasas elevaciones e inclinación hacia el SE. El clima es templado-cálido, sub-húmedo a semiárido. La precipitación anual varía del WNW al ESE desde los 400 mm hasta los 1300 mm. Estas dife-

rencias en la precipitación comprometen seriamente tanto la composición biótica como la estructura de las comunidades vegetales que allí se desarrollan, determinando en muchos casos un equilibrio muy delicado y sensible a las modificaciones.

En la década del '90, la *Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe* (BGR, Hannover, Alemania) y el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Paraguay comenzaron una serie de evaluaciones técnicas para definir el estado ambiental del Chaco paraguayo y proponer un Plan de Manejo Sustentable que permitiera una explotación agrícola-ganadera y preservara el capital natural (calidad de tierras y biota). En ese contexto, y entre otros muchos estudios que se realizaron (e.g., aguas, flora, suelos) fuimos convocados para realizar un muestreo de vertebrados en áreas con diferentes tipos y grado de intervención, el que debía estar enfocado a estimar la diversidad específica en cada uno de los ambientes (naturales e intervenidos).

Si bien dicho estudio (y el correspondiente Informe Técnico 1998) fue realizado hace más de 20 años y nunca dado a conocer, la situación ambiental de casi todo el Gran Chaco (véase Morello y Rodríguez, 2009), con desaparición de grandes áreas boscosas y una manifiesta defaunación (véase Giraudó, 2009), amerita poner en conocimiento los resultados parciales obtenidos, que seguramente de confrontarse con la situación actual de algunas zonas darían un panorama diferente sobre su biodiversidad.

De acuerdo con el documento sobre “Vegetación y uso de la tierra de la Región Occidental” (1991), las diferencias en temperatura, precipitación, características locales del suelo y topografía derivan en un mosaico de múltiples fisonomías, de variable estructura y composición vegetal. Así, en el área de trabajo se reconocen dos formaciones de bosques, dos de matorral, una de sabanas y una herbácea, a las que se agregan las áreas utilizadas con fines agropecuarios. Esta heterogeneidad de ambientes resulta en un alto índice de biodiversidad, hoy en día seriamente amenazada por la acelerada pérdida de la cobertura vegetal natural y nativa, que en algunos casos es irreversible (ver “Documento Base Sobre Biodiversidad”, 1995).

La fauna del Chaco paraguayo en general, y en particular la de las regiones que tienen una accesibilidad baja (o nula), no ha sido motivo de estudios sistemáticos mantenidos en el tiempo. El conocimiento disponible acerca de ella misma es hete-

rogéneo, con áreas que poseen numerosos datos y otras en las que jamás se han realizado observaciones.

El área de trabajo se encuentra dentro de la Hoja SF-21-5, cuyos límites son 21° a 22° S y 58°30' a 60° W. Tiene un promedio de precipitación anual de 750 mm y una media de temperatura mayor a los 23 C°. Desde un punto de vista fitogeográfico general, la formación predominante es el Bosque xerofítico de Quebracho Blanco y Colorado, con una serie de bajos naturales con gramíneas nativas, que suelen estar inundados al menos una parte del año.

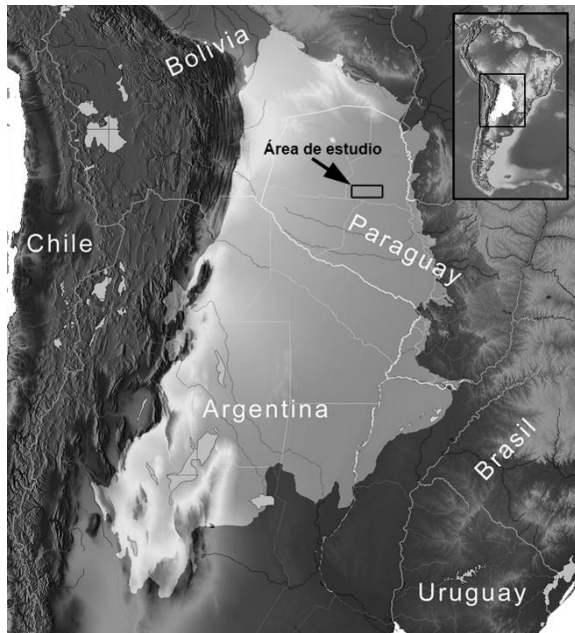
Desde hace alrededor de dos décadas, los sistemas agropecuarios se encuentran en franca expansión debido principalmente al asentamiento de nuevos pobladores y al auge de la explotación agrícola (principalmente sojera). En el área que nos ocupa se estuvieron haciendo esfuerzos para disminuir el efecto negativo que las prácticas agropecuarias generan en los ecosistemas naturales y, en ese marco, para utilizar el potencial natural en contra de plagas, salinización, erosión de suelos, etc. En ese sentido, se realizaron y aún se realizan los desmontes y manejo de la madera derribada con diferentes técnicas alternativas (e.g., Pisamonte y Desmonte circular), y con el mantenimiento de islas de Monte nativo de distinta extensión dentro de los cuadros intervenidos con fines agrícola-ganaderos.

Desde el punto de vista de la preservación de la diversidad nativa, estos intentos de manejo alternativo del Monte pueden tener un efecto positivo, al menos parcial, en especial si se comparan con los tradicionales métodos de desmonte de grandes áreas y posterior quema. Sin embargo, estos tratamientos alternativos tienden a aumentar la representación porcentual de algunas especies (e.g., por aumento de la cantidad de las especies de “borde”-entendiendo por *borde* al ambiente de transición que se crea entre la zona desmontada y los remanentes de las formaciones nativas-), y a disminuir las de otras (e.g., por establecer áreas de menor extensión que las del área de acción natural de la especie).

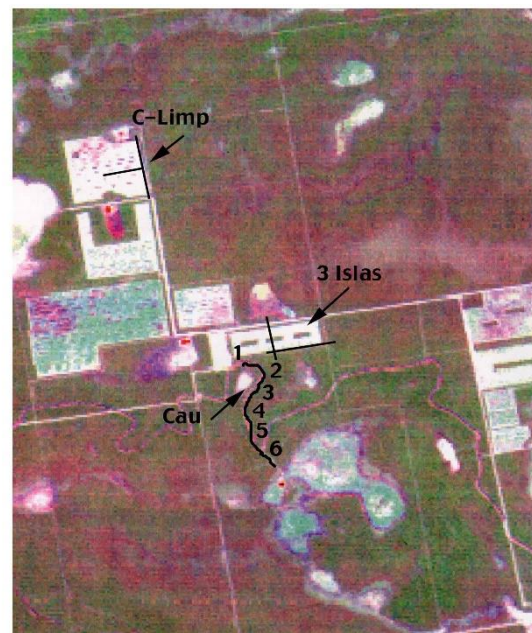
Los campos en los que se realizaron las observaciones (Mapa 1 y 2) fueron trabajados con diferentes métodos de desmonte y mantenimiento -o no- de islas internas, de un área relativamente reducida y rodeados por extensiones inmediatas de monte nativo sin alteración antrópica marcada. Las evaluaciones preliminares fueron realizadas exclusivamente sobre vertebrados, especialmente en anfibios, reptiles,

aves y mamíferos, y se prolongaron por once días continuos en el mes de diciembre de 1998. Estos datos fueron entregados a los responsables de los Proyectos binacionales BGR-Ministerio de Agricultura y Ganadería del Paraguay en 1999.

Mapa 1: Gran Chaco sudamericano



Mapa 2: Área de observaciones y muestreos



Cabe consignar que los objetivos primarios de ese relevamiento fueron identificar las especies de vertebrados presentes en el área de trabajo; reconocer y definir los diferentes “ambientes”, naturales y artificiales, representados en el área; observar las ocurrencias específicas en relación a los “ambientes”; sobre los datos anteriores, identificar una composición y diversidad propia de cada “ambiente”, y evaluar el efecto de los diferentes tipos de desmonte sobre la diversidad de fauna. Hacia allí está enfocado el presente trabajo.

Caracterización general del área

Situación biogeográfica

Desde el punto de vista biogeográfico y siguiendo los criterios clásicos de Cabrera y Willink (1980) y Cabrera (1994), el área de estudio se encuentra ubicada

en la Provincia Chaqueña, perteneciente al Dominio homónimo, comprendido en la Región Bio- y Fitogeográfica Neotropical.

Con el mayor volumen de vegetación del Dominio, la Provincia Chaqueña, se extiende por el S de Bolivia, el W de Paraguay y el N-Centro de Argentina. Longitudinalmente abarca desde casi la base de la cordillera hasta la ribera del Río Paraná, llegando algo más al Este en el noroeste de Corrientes. Recientemente se ha descubierto que también penetra en el sudoeste de Brasil.

El relieve combina llanuras con ligeras depresiones inclinadas hacia el SE y serranías de muy escasa elevación donde los suelos, generalmente sedimentarios, son de origen fluvio-lacustre, compuestos por materiales finos como arena limo y arcilla. En ciertos lugares las acumulaciones de arcillas hacen más impermeables los suelos, determinando acumulaciones prolongadas de agua y la formación de pantanos.

Desde el punto de vista de la vegetación se puede observar un estrato arbóreo compuesto predominantemente por quebracho colorado (*Schinopsis*) y quebracho blanco (*Aspidosperma*) asociados por lo general con brea (*Cercidium*), yuchán (*Chorisia*) y algarrobos (*Prosopis*); un estrato inferior formado por gramíneas (*Setaria*, *Digitaria*, *Pennisetum*), bromeliáceas espinosas (*Bromelia serra*, *B. hieronymi*, *Dychia ferox*) y numerosas cactáceas como *Opuntia* y *Ereocereus*.

La fauna de anfibios es muy rica sobresaliendo las coloridas del género *Hyla* y las ranas lloronas del género *Physalemus*. Entre los reptiles se encuentra el yacaré (*Caiman*), la tortuga de tierra (*Chelonoidis*), las boas y ampalaguas (*Constrictor* y *Epicrates*), cascabeles y yarará (*Crotalus* y *Bothrops*). Son muy comunes los lagartos (*Tupinambis*) y otros teidos. La diversidad de aves es muy elevada, encontrándose citadas más de 350 especies entre las que sobresalen las chuñas y charatas (*Chunga* y *Ortalis*); rapaces (*Herpetotheres* y *Geranospiza*), estrigiformes (*Strix*) y passeriformes (*Myrmorchylus*, *Culicivora* y *Sublegatus*). Entre los mamíferos de gran porte se destacan el tatú carreta (*Priodontes*), el oso hormiguero y melero (*Myrmecophaga* y *Tamandua*) y el yaguararé (*Panthera*); mientras que entre los de porte menor sobresalen los tatúes (*Euphractus*, *Toypteutes* y *Cabassous*) y mulitas (*Dasypus*), tuco-tucos (*Ctenomys*) y numerosos ratones (cricétidos); a su vez es común encontrarse con huellas de pecaríes (*Tayassu*), de tapires (*Tapirus*) y corzuelas (*Mazama*).

Uso de la tierra

Las actividades forestales y, sobre todo, las agropecuarias de la región se encuentran en amplia expansión, en particular a partir del reciente programa de establecimiento de nuevas colonias. La necesidad de plantar pasturas exóticas con que alimentar al ganado vacuno acelera la pérdida de cobertura vegetal nativa. Debido a ello es que se llevaron a cabo diferentes ensayos de manejo del monte natural a fin de disminuir los daños que inevitablemente se producen con el establecimiento y desarrollo de los sistemas productivos. Por otro lado, este manejo alternativo está enfocado al mejoramiento de algunos aspectos del rendimiento agropecuario, tales como la disminución del efecto de las plagas y deterioro de la calidad del suelo.

Fauna

Relevamiento faunístico, metodología general

Se llevaron a cabo dos tipos de muestreos: (a) sistemáticos, que consistieron en trampeos con trampas jaula y “pit-fall” (ambas de captura viva), trampas de golpe (de captura muerta) y relevamientos de “punto” (para aves); (b) no sistemáticos, como recorridas diurnas, crepusculares y nocturnas (caminando y en vehículo), recolecciones manuales (particularmente para el caso de los anfibios y reptiles), observaciones de huellas, heces, etc. Además, se realizaron, encuestas a pobladores locales. En todos los casos, se cubrieron la mayor parte de los “ambientes” reconocidos para el área en cuestión.

Metodología de trampeo (para anfibios, reptiles y mamíferos)

Se realizó una prospección general del área de estudio de un día de duración. Como resultado se establecieron tres localidades de muestreo (Mapa 2), a saber: (a) paleocauce, (b) pastizal alóctono (sembrado) y (c) pastizal alóctono con islas.

(a) Paleocauce (Localidad 1)

Esta localidad consiste en un cauce no activo que finaliza en un amplio bajo natural. En el tramo seleccionado, el cauce está rodeado por Monte natural. Se deter-

minaron allí 6 (seis) estaciones de muestreo (CAU 1 a CAU 6) (ver GPS) separadas entre sí por unos 400 m, cubriendo un total de 2000 m en línea. En cada estación se colocó una trampa de tipo “pit-fall” (trampas de caída de 35 cm de diámetro). Además, entre las estaciones CAU 3 y CAU 4 se dispuso una línea con 54 trampas-jaula de captura viva, a 10 m una de otra, sobre el borde W del Monte. Las jaulas se colocaron alternando dos pequeñas (12x12x15 cm) con una mediana (15x15x30 cm). Por último, se colocaron 5 trampas tipo Tomahawk (30x30x60 cm) en las estaciones CAU 1, 3, 4, 5 y 6. El trampeo se llevó a cabo durante 3 (tres) días/noches consecutivos, las 24 hs, y fueron revisadas en las primeras horas de la mañana y en las últimas horas de la tarde de cada día.

(b) Pastizal sembrado (Localidad 2)

Se dispuso una línea de 53 trampas-jaula separadas unas de otras a una distancia de 10 m aproximadamente, desde el punto C-LIMP (GPS) hacia el W, alternando dos trampas chicas con una mediana. Las 5 trampas “pit-fall” se colocaron siguiendo una línea paralela a la de trampas-jaula ubicada 200 m hacia el S, y separadas a una distancia aproximada de 50 m entre sí. Además, se colocaron 26 trampas de golpe siguiendo una línea de dirección N-S sobre el borde del monte (desde el punto C-LIMP hacia el S). Las 5 trampas Tomahawk se dispusieron desde el punto C-LIMP hacia el N, separadas entre sí por unos 100 m, sobre el borde del Monte. Las trampas trabajaron durante los 3 (tres) días/noches consecutivos en que se llevó a cabo el muestreo, y fueron revisadas en las primeras horas de la mañana y en las últimas horas de la tarde.

(c) Pastizal alóctono con islas (Localidad 3)

Con el fin de evaluar el grado de actividad en el ecotono monte-pastizal sembrado (“borde”), se llevó a cabo un primer muestreo de un día-noche de duración. Para ello, se fijó el punto 3 ISLAS (GPS) a partir del cual se dispusieron las líneas de trampas: hacia el W, 26 trampas de golpe; hacia el E, 54 trampas-jaula (disposición 2:1); y a 150 m al E de 3 ISLAS, una grilla con 5 trampas tipo Tomahawk separadas 50m entre sí.

Durante los 2 (dos) días-noches siguientes se llevó a cabo un trampeo tratando de abarcar tanto el pastizal sembrado como al monte remanente en las islas (incluyendo así el “borde”). Se dispusieron las líneas de trampas a partir del punto 3 ISLAS: hacia el N se colocaron las trampas-jaula separadas a una distancia de aproximadamente 10 m alternadas 2:1; de esta manera quedaron 15 trampas en el pastizal del S, 30 dentro de la isla central y 9 en el pastizal del N; las 5 trampas Tomahawk se colocaron a una distancia de 50 m, formando una línea transversal a la anterior, y ubicada aproximadamente a 50 m al N del punto 3 ISLAS. Las 26 trampas de golpe se dispusieron en el borde de la isla central, desde la línea de trampas jaula hacia el E.

En todas las localidades se utilizaron cebos confeccionados a base de aceite y avena para la captura de herbívoros, omnívoros e insectívoros, y cebos a base de carne con el fin de capturar los carnívoros chicos/medianos. Los ejemplares capturados fueron fijados en formol 10%, conservados en alcohol 75% y rotulados provisoriamente a fin de ser identificados en el laboratorio. Posteriormente, fueron preparados y depositados en las colecciones del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay.

Ubicación (GPS) y descripción de las estaciones de muestreo (Mapa 2)

Localidad 1: corresponde a un cauce natural no activo, de suelo principalmente arenoso, con pastizales naturales de poca altura (0.8-0.9 m) mezclados con pastizales foráneos más altos provenientes de las pasturas introducidas vecinas. Tiene de 100 a 200 m de ancho irregular, con un borde constituido principalmente por arbustos espinosos de poca altura (<3.5 m) entre los que sobresalen los árboles de mayor porte. Con diferente densidad y ancho, este “borde” da paso a un bosque de quebracho, bastante alto y sin evidencias de alteraciones profundas. En este ambiente se realizaron trampeos por dos métodos diferentes y durante tres días/noches consecutivos. Además, se realizaron observaciones directas de fauna en las mañanas, tardes y noches.

Los puntos de muestreo fueron los siguientes:

- CAU 1: 21° 54.185 Lat. S
 59° 01.275 Lon.W

- CAU 2: 21° 54.274 Lat. S
 59° 01.148 Lon. W

- CAU 3: 21° 54.486 Lat. S
 59° 01.324 Lon. W
- CAU 4: 21° 54.722 Lat. S
 59° 01.295 Lon. W
- CAU 5: 21° 54.963 Lat. S
 59° 01.163 Lon. W
- CAU 6: 21° 55.042 Lat. S
 59° 01.119 Lon. W

Localidad 2: corresponde a un campo de pastura sembrada, de 0.8 a 1 m de altura, que se desarrolla sobre un desmonte con pisamonte donde se dejaron numerosas pequeñas islas, que posteriormente fueron quemadas. Los principales árboles de esas islas se mantenían aún en pie. El cuadro está ocupado por ganado que se alimenta de las pasturas sembradas. En esta localidad se trampeó durante tres días/noches consecutivos, en una línea (Línea 1) de 500 m desde el borde hacia el centro y a lo largo del borde E por 250 m (Línea 2). Se realizaron también, observaciones directas de fauna durante el día y noche.

Desde el punto de muestreo (C-LIMP= 21° 52.626 S y 59° 01.772 W), la Línea 1 se desarrolló al W y la Línea 2 al S.

Localidad 3: corresponde a un cuadro de 1.400 m de largo (W-E) por 300 m de ancho (N-S), constituido por pastura sembrada, de 2 a 2.5 m de altura, desarrollado sobre una superficie desmontada con pisamonte en el cual se dejaron tres islas centrales de 300 m de largo (W-E) por 100 m de ancho (N-S) donde el monte parece no estar muy deteriorado. Las islas se encuentran separadas entre sí por una distancia aproximada de 100m. Este cuadro aún no se encontraba con ganado vacuno.

En esta localidad se muestreó durante tres días/ noches consecutivos en una línea de aprox. 500 m que partía del Punto 3 ISLAS (21 54. 111 S y 59 00.999 W) hacia el E, y una línea desde ese punto hacia el Norte de aproximadamente 250 m.

Metodología específica para el relevamiento de aves

Se realizaron recorridos a pie y en vehículo, tratando de visitar todos los ambientes y de esta forma obtener una muestra representativa del área. Se trabajó principalmente en las primeras horas de la mañana, coincidiendo con el horario de mayor actividad de este grupo. El reconocimiento de las especies se realizó por observación directa (o con ayuda de prismáticos), complementando la información con el reconocimiento de sus cantos; no se realizaron capturas vivas ni colecta de material. El registro de la información se llevó a cabo mediante anotaciones en el momento, lo que complementó con testimonios visuales mediante fotografías o auditivos utilizando grabaciones de campo; en todos los casos, se consideraron el ambiente y la posición geográfica de la cita o registro.

Para obtener datos relacionados con una eventual preferencia de hábitat, se realizó un muestreo por censos de punto (Bibby et al., 1992; Ralph et al., 1996) en los distintos ambientes y zonas fragmentadas.

Disposición de los datos

Todas las observaciones realizadas se volcaron en una matriz (ver Anexo I), cuyas Filas son las especies y su distribución espacial en los diferentes “ambientes” se discrimina en las Columnas 1 a 7. Además, en las Columnas 8 a 10 se indican las especies que poseen requerimientos espaciales especiales, y en la Columna 11 los *Home Range* inferidos para cada una (ver la definición de cada Columna más adelante).

Resultados

Especies observadas

Durante los 11 días consecutivos de relevamiento realizados se pudieron reconocer 235 especies diferentes de vertebrados terrestres en el área de trabajo: 15 de Anfibios, 18 de Reptiles, 170 de Aves y 27 de Mamíferos (ver Anexo I). En el Gráfico 1 se enfrenta el número de especies observadas con el número de especies máximo (potencial) que, de forma directa o indirecta, se encuentran nombradas para la zona. Las fuentes sobre las que elaboramos los listados de presencia potencial son esen-

cialmente bibliográficas, en su mayoría trabajos de índole general, ya que los específicos para la fauna del Chaco son escasos o puntuales (e.g., Hayes, 1995; rman, 1994; Nowak, 1991; Redford and Eisenberg, 1992). Se definieron siete “ambientes” para este muestreo, de acuerdo con los objetivos definidos, y para los cuales se dejó expresa constancia que no todos pertenecen a ambientes naturales, por lo que se indican entre “comillas” (véase más adelante). Las observaciones de cada especie se registraron según esos siete “ambientes” en el Anexo I, colocando una “x” para las presencias comprobadas y un “?” cuando la información fue imprecisa o insuficiente, por lo que expresa una probabilidad de presencia que debe ser confirmada con ulteriores estudios.

Definición de los “ambientes” utilizados y Columnas

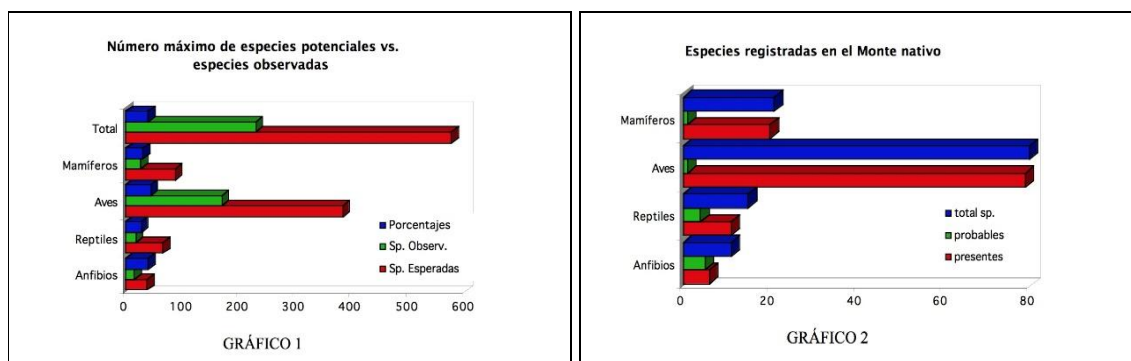
Monte: este “ambiente” incluye formaciones de bosque alto nativo, tanto xeromórfico como higrófilo. Se trata de la comunidad natural más característica de la región. Las especies listadas son aquellas que requieren sectores de monte poco o nada intervenido, y no sometido a una fragmentación manifiesta (Gráfico 2) (Columna 1).

Islas: Son fragmentos de Monte que se encuentran dentro de las áreas de pastura. Dichos fragmentos quedan como resultado de la eliminación del monte nativo para la utilización del terreno con fines agropecuarios. Las islas donde se realizaron observaciones son tres, con una superficie de 3 ha cada una (300m x 100m) y se encuentran separadas entre sí por 100m. En este “ambiente” se listan las especies que habitan su interior y no se consideran aquellas que utilizan el ecotono bosque-pastizal (Gráfico 3). (Columna 2).

Pastizal con islas: este “ambiente” está formado por los pastizales sembrados en áreas desmontadas más las islas artificiales dejadas en su interior. En este “ambiente” se listan aquellas especies de la categoría siguiente, más las que utilizan el borde (o ecotono monte-pastizal) de las islas (no se incluyen las que habitan el interior de la isla), y las que se alimentan en el pastizal pero dependen de la cercanía de un ecosistema natural (monte o pastizales naturales) para mantener sus poblaciones (Gráfico 4). (Columna 3).

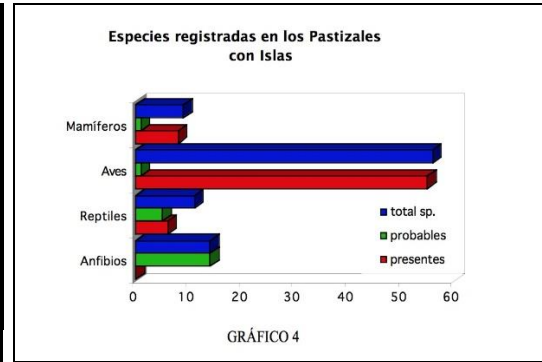
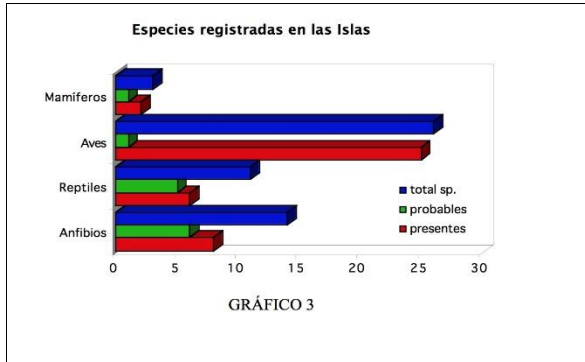
Pastizales sin islas: “ambiente” exclusivamente formado por pastizales sembrados destinados a forraje, que se desarrollan sobre áreas totalmente desmontadas.

Se consideran sólo las especies que habitan el pastizal y que no requieren del monte o zonas ecotonales para mantener sus poblaciones (Gráfico 5). (Columna 4).



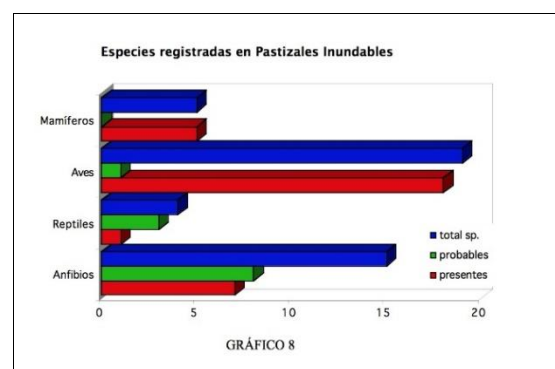
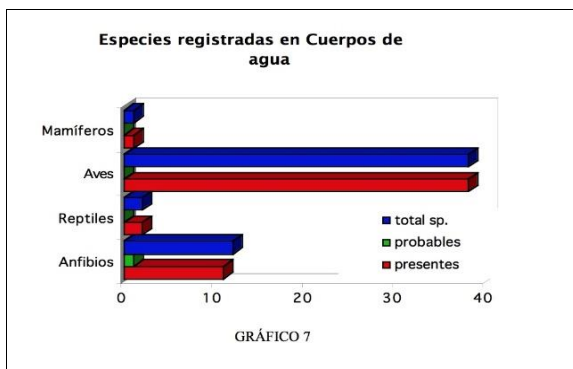
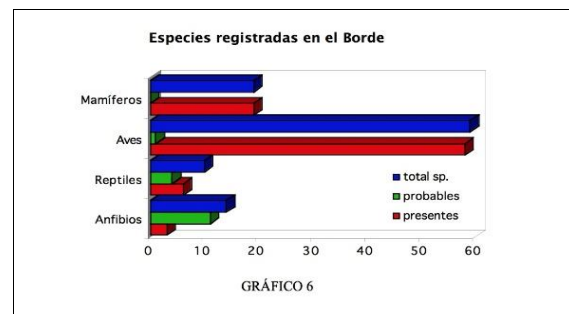
Borde: es la zona de transición o el límite entre dos “ambientes” diferentes (naturales o artificiales). Normalmente son lugares de alta energía y con buena productividad. Sus características (en cuanto a estructura y composición de la vegetación) definen un elenco faunístico propio, estas áreas suelen ser colonizados por especies oportunistas o de amplio espectro en cuanto a la exigencia de hábitat, a las que se agregan algunas especies de los ambientes contiguos que suelen aprovechar la alta productividad del sector. Se considera que el borde afecta (modifica composición y dinámica de las comunidades) una franja similar a la altura de tres bordes hacia el interior boscoso del fragmento de la formación natural árboles (Galindo Leal, 1997). Sin embargo, estos efectos son variables y el grado de penetración de la alteración depende de los ecosistemas involucrados. En esta contribución consideramos como “borde” sólo una delgada faja de no más de 10 m de ancho que corresponde a la zona estrictamente ecotonal. En el caso de las “islas”, más allá de esta faja se considera interior debido a que tienen una composición faunística claramente diferente a la del ecotono. Se listan las especies que son frecuentes en este “ambiente”, más las que utilizan el monte empobrecido (Gráfico 6). (Columna 5).

Cuerpos de agua: se trata de “ambientes” acuáticos permanentes o semipermanentes, con una vegetación palustre asociada. Dentro del área de trabajo, está representado por los tajamares y cunetas (artificiales), y los bajos y madrejones (naturales). Aquí se listan las especies que se encuentran dentro del mismo cuerpo de agua y las que dependen estrictamente de ellos (Gráfico 7). (Columna 6).



Pastizales inundables: son “ambientes” con pastos nativos que se desarrollan en depresiones naturales de gran extensión. Se listan las especies que están estrictamente vinculadas al pastizal (Gráfico 8). (Columna 7).

Columna 8: especies cuyas poblaciones requieren grandes extensiones contínuas del hábitat que utilizan. Ello implica que serían las más propensas a una extinción local, si los procesos de transformación y fragmentación de los ecosistemas naturales siguen actuando a gran escala. Sólo se incluyen las especies de las cuales existe información comprobable.



Columna 9: incluye aquellas especies que requieren hábitats que se encuentran dispersos y pobremente representados en la región, a causa de lo cual su densidad es

baja. Por lo antedicho, son más sensibles a la destrucción de su hábitat natural. Se trata de especies de abolengo selvático que habitan montes húmedos bien desarrollados. Sólo se incluyen las especies de las cuales existe información confiable.

Columna 10: incluye a las especies de aves que utilizan el espacio aéreo de todos los demás ambientes.

Columna 11: *Home Range* (HR) inferidos. El *Home Range* o área de acción está definido como “el área que un individuo ocupa para desarrollar sus actividades diarias”. El Territorio es la parte de ese *Home Range* que es de uso exclusivo de un individuo o grupos de individuos y que es defendida activamente por el animal (Mace et al., 1983). Existen especies con un *Home Range* muy grande y un territorio pequeño, y otras en donde dichos atributos son prácticamente iguales. El área de acción de un individuo puede solaparse con el de otros y generalmente varía según la época del año, el sexo, la densidad poblacional, la disponibilidad de alimento y otros recursos, etc.

Hay escasa información sobre el HR de especies de la fauna chaqueña. Los pocos datos obtenidos en la bibliografía corresponden mayormente a especies afines (en general del mismo género), aunque en su mayoría corresponden a regiones diferentes de las que nos ocupan (ver Anexo II). Debido a ello, y a los efectos de este trabajo, se definieron cinco rangos arbitrarios de *Home Range*, los que solamente indican los límites de área dentro los cuales es más probable que se encuentre el HR promedio para las especies en la zona de estudio (Gráfico 9):

- Rango 1: 0 a 1 ha
- Rango 2: 1 a 10 ha
- Rango 3: 10 a 100 ha
- Rango 4: 100 a 1000 ha
- Rango 5: más de 1000 ha

Los criterios utilizados para estimar el rango probable de las especies observadas (de las que no se cuenta con datos bibliográficos) derivaron de distintos aspectos de la biología conocida de dichas especies (o de especies afines). Aspectos determinantes para estas inferencias fueron las estrategias de búsqueda de alimento, de qué manera este recurso se encuentra en el espacio (concentrado o disperso) y su dis-

ponibilidad, requerimientos energéticos, comportamiento social (especies gregarias o solitarias), interacciones con la estructura física del hábitat (utilización del espacio), etc. Estos aspectos varían en función del tiempo y del ecosistema considerado, razón por la cual los rangos inferidos no deben considerarse como un atributo fijo de la especie, sino como una aproximación a un dato tan variable como el requerimiento de área. No se consideran las especies que realizan desplazamientos importantes como las migratorias, erráticas, etc. (Mace et al. 1983).

Por último, la aplicación de estos datos para determinar el potencial de contención de especies y/o individuos por un parche o área fragmentada no es apropiada si no se consideran aspectos de la dinámica poblacional de las especies en cuestión y los procesos ecológicos que operan a escala de paisaje.

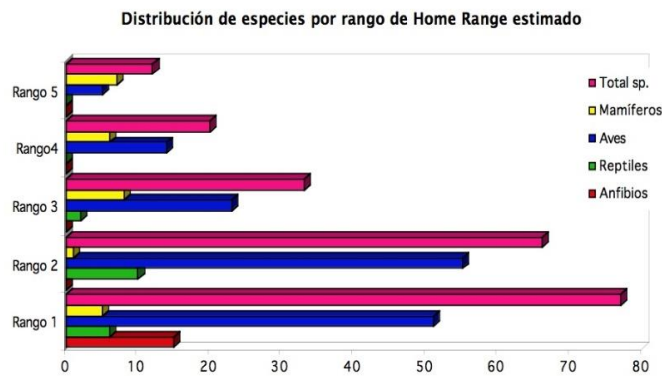


GRÁFICO 9

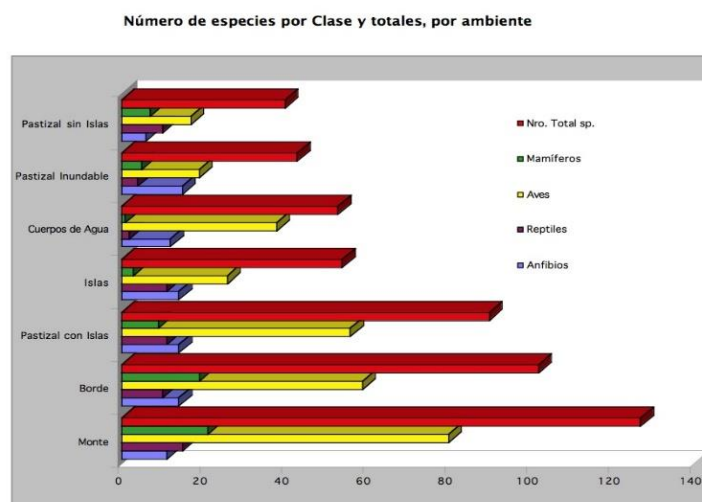


GRÁFICO 10

Nota: los valores que se esquematizan en los Gráficos 1-10 se encuentran en el Anexo III

Diversidad y modificaciones del ambiente natural: conceptos generales

La zona de estudio debe considerarse como un área heterogénea de terrenos compuesta por un mosaico de parches que interactúan. Este paisaje está definido por una combinación de límites ecológicos (e.g., montes-pastizales naturales) y límites arbitrarios, representados por zonas de manejo y uso de la tierra. Los arreglos definidos por estos límites son considerados aquí como “ambientes” y ya fueron los definidos más arriba.

Para comprender mejor el funcionamiento del espectro faunístico que nos interesa, y sus relaciones con la disposición espacial de los distintos “ambientes”, debemos considerar algunos procesos ecológicos que operan a escala de paisaje. Hay notables efectos poblacionales que son explicados a partir de las relaciones de hábitat donador y hábitat receptor (*source /sink*). Un hábitat relativamente productivo, que en el caso aquí analizado estaría representado por el Monte nativo, puede funcionar como donador de individuos que se dispersan hacia hábitats menos productivos, conocidos como receptores (e.g., las Islas) (Dunning, 1992). En este sentido, las subpoblaciones en hábitats receptores no podrían persistir sin la inmigración continua desde los ambientes donadores cercanos más productivos (fenómeno conocido como “Efecto de Rescate”). Además, la reproducción en los hábitats receptores es generalmente insuficiente para balancear la mortalidad; por otro lado, la composición (tipos de hábitat) y la fisonomía del paisaje (distancia entre hábitats) tienen influencia radical sobre las relaciones entre los hábitats donadores y receptores.

Por tanto, la destrucción de grandes extensiones de monte virgen, podría derivar no sólo en la desaparición de sus especies exclusivas (ver Anexo I), sino también en el empobrecimiento progresivo de la fauna de los fragmentos pequeños (e.g., islas y fajas de monte; véase Pulliman, 1988). Esta disminución de las poblaciones y la pérdida de diversidad en un sector determinado pondrían en riesgo los mecanismos naturales de regulación, y el sistema sería más propenso a sufrir explosiones demográficas de especies plaga o vectores de enfermedades.

Los fragmentos difieren del hábitat continuo original en cuatro aspectos fundamentales (Primack, 1993; Usher, 1987): (a) son de menor tamaño; (b) cuanto más pequeños son, mayor es proporcionalmente la superficie de “borde”; (c) el centro de

los fragmentos está más cercano a un “borde”, y (d) los fragmentos dejados son artificiales y no se distribuyen al azar.

El tamaño, forma y posición del hábitat posee relación directa con su capacidad de carga, y la cantidad de hábitat interior está en función tanto del área total, como de la forma misma del hábitat; es decir, a medida que el tamaño del hábitat disminuye, un porcentaje mayor del área se vuelve hábitat de “borde”. El mismo efecto ocurre cuando la forma del hábitat se hace más elongada (Galindo Leal, 1997), en tanto los hábitats elongados tienen más borde que los que poseen formas más isodiamétricas.

Más aún, si extrapolamos al caso de este estudio la teoría de la Biogeografía de Islas (Mac Arthur y Wilson, 1967) podríamos exponer tres observaciones: (1) las islas de mayor tamaño contienen más especies (efecto de área); (2) las islas más alejadas de los hábitats donadores contienen menos especies -efecto de aislamiento-, y (3) los nuevos colonizadores (especies que podrían surgir de los ecosistemas artificiales alejados en nuestro caso) reemplazan a las especies que se extinguen (tasa de cambio de especies).

Considerando los puntos enunciados anteriormente, sería interesante desarrollar un sistema de desmonte que deje islas más grandes y más cercanamente isodiamétricas, al tiempo que todas esas áreas puedan definir corredores amplios y continuos para que las especies que necesitan un HR de mayor tamaño puedan transitarlas.

Consideraciones finales

Tomando en cuenta que la colonización del Chaco en este caso es un hecho irreversible, y que ella trae aparejada una continua y progresiva utilización de extensas superficies de formaciones naturales para la siembra de pasturas importadas forrajeras y de cultivos para producción de granos, es imprescindible el desarrollo de estrategias dirigidas a la conservación de la diversidad natural. Solamente de esta forma el “Desarrollo Sustentable” dejará de ser una entelequia para convertirse en una realidad.

De acuerdo a los resultados del número total de especies presentes en cada uno de los “ambientes” reconocidos en el área de trabajo (Gráfico 10), se puede observar

claramente que la mayor diversidad se mantiene en el Monte nativo, seguido en primer término por el “Borde”, un “ambiente” de alta energía, y luego por los Pastizales con Islas. En este último caso, respondiendo probablemente a la agregación de especies del borde, más las propias del Pastizal. Los otros cuatro “ambientes” (Islas, Cuerpos de Agua, Pastizal Inundable y Pastizal sin Islas) muestran una diversidad específica mucho menor, que sólo alcanza al 50% del promedio de los otros tres “ambientes” y que llega a ser tan baja como el 37% de ella.

Con el fin de evaluar cuál de los tratamientos de desmonte comparados (desmonte con el mantenimiento de islas de monte en su interior y sin ellas) es más apropiado, desde el punto de vista de la preservación de la máxima diversidad nativa posible, basta con analizar los resultados obtenidos en el Pastizal con Islas y el Pastizal sin Islas. En el primero de ellos la diversidad alcanza a ser 2.25 veces mayor que en el segundo. Esta notoria diferencia se relaciona con el mantenimiento de fragmentos (aunque empobrecidos) de Monte -las islas- en el interior de las grandes áreas de pastizales. Además, por cada uno de esos fragmentos, hay una multiplicación del Borde, que es uno de los “ambientes” con mayor diversidad. En definitiva, siempre que se mantengan Islas en el interior de las áreas deforestadas la diversidad de la zona se verá beneficiada, aunque no necesariamente llegue a representar fielmente la diversidad del ambiente original (tanto por disminución de especies nativas como por excesiva presencia de las oportunistas).

Existe otra comparación interesante entre “ambientes”, esta vez entre uno natural (el Monte nativo) y una fragmentación del mismo (las Islas). La diversidad específica alcanzada en ambos es muy diferente: las Islas cuentan con 54 especies mientras que el Monte tiene más del doble (2.35 veces). Esta marcada diferencia seguramente está en relación al tamaño mismo de las Islas, que no llegan a ser lo suficientemente grandes como para albergar en su interior a poblaciones estables de la fauna propia del Monte. El hecho de que en las Islas se haya registrado el 42.5% de las especies del Monte, no quiere decir que sean capaces de mantener las poblaciones de esas especies sin un área extensa de Monte que les provea periódicamente de nuevos ejemplares. Dicho de otra forma, muy probablemente la fauna de monte que está presente en las islas desaparecería si no tuvieran áreas más extensas de bosque nativo en las proximidades.

Por último, si hacemos una comparación entre los ambientes naturales (Monte, Borde, Cuerpos de Agua, Pastizales Inundables) y los artificiales (Islas, Pastizales con Islas, Pastizales sin Islas), volvemos a encontrar interesantes diferencias en cuanto al número de especies presentes en cada grupo: 221 en los naturales y 112 en los artificiales. Esta diferencia (de casi el 100%) habla por sí misma del efecto que produce en la diversidad la alteración de los ambientes naturales ya sea por su fragmentación o su remoción total. La diferencia podría ser aún mayor en el caso se producirse alteraciones a gran escala.

Desde que se hicieron los relevamientos de vertebrados en la zona (año 1998) se ha seguido con la deforestación y el eventual mantenimiento de islas de Monte internas y/o de corredores perimetrales a las superficies desmontadas (tal como puede observarse en el Mapa 3); esta situación seguramente ha agravado el estado de conservación de la fauna nativa, tanto por desaparición de especies asociadas a la desaparición de su ambiente, como por el desbalance que produce el aumento del ambiente de “borde”.

Mapa 3: Imagen satelital actual de la misma zona del muestreo realizado en 1998



En suma: (a) mantener parches de ambiente nativo dentro de áreas desmontadas favorece la preservación de la diversidad nativa, frente a no hacerlo; (b) mantener corredores de ambiente nativo perimetrales a las zonas desmontadas mejora las

posibilidades de tránsito de diferentes especies y por tanto sus posibilidades de mantenerse en el área disturbada por los desmontes, aunque la simple presencia de corredores no lo garantiza si no se toma en cuenta la amplitud de esos corredores y cuál es la extensión de las áreas no disturbadas que conecta; (c) los ambientes de “borde” mantienen una diversidad elevada si se tiene en cuenta la cantidad de especies, pero el dejar parches internos (islas) en zonas desmontadas aumenta significativamente la cantidad de ese tipo de ambiente (“borde”) y por lo tanto la representación de sus especies especialistas, situación que puede desbalancear el “equilibrio” específico en zonas disturbadas.

Agradecimientos: los autores desean agradecer al Dr. Wolfgan Kruck de la BGR por habernos puesto en contacto con esta problemática, proveer los recursos necesarios para desarrollar los trabajos originales, y por las largas charlas asociadas al Proyecto Desarrollo Sustentable del Chaco Paraguayo; al Dr. H. Povedano y a los Lic. D. Glaz y G. Marateo por haber llevado a cabo los muestreos y el informe original junto a AAC.

ANEXOS: para consultar la información de los Anexos I, II y III citados en el texto, ir a: bit.ly/DatosDeCampo

Bibliografía citada

- Berta, A. 1982. “*Cerdocyon thous*” (pp. 1-4), en: *Mammal species* 186.
- Bibby, C. J.; Burgess, N. D. y D. A. Hill, 1992. *Bird Census Techniques*. Academic Press, 257pp.
- Cabrera, A. L., 1994. *Regiones Fitogeográficas Argentinas*. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Acme Ed. Bs. As. Tomo 2, 85 pp.
- Cabrera, A. L. y A. Willink, 1980. *Biogeografía de América Latina*. Secretaría de la O.E.A. Progr. Reg. de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, D.C. Monografía 13, 122 pp.
- Cajal, J. L., 1981. Estudios preliminares sobre el área de acción en marsupiales (Mammalia, Marsupialia) (pp. 27-37), *Physis*, sec. C, 40(98).

- Cant, J. G. H., 1977. "A census of the agouti (*Dasyprocta punctata*) in seasonally dry forest at Tikal, Guatemala, with some comments on strip censusing" (pp. 688-690), *Journ. Mamm.* 58.
- Carter, T. S., 1985. "Armadillos of Brazil" (pp. 101-107), *Nat. Geogr. Soc. Res. Rept.* 20.
- Carter, T. S. y C. D. Encarnaçao, 1983. "Characteristic and use of borrows by four species of armadillos in Brazil" (103-108), *Journ. Mammal.* 64.
- Chapman, J. A., 1981. "*Sylvilagus palustris*" (pp. 1-3), *Mammal Species* 153.
- Chapman, J. A. y G. A. Feldhamer, 1981. "*Sylvilagus aquaticus*" (pp. 1-4), *Mammal Species* 151.
- Chapman, J. A. y G. R. Willner, 1978. "*Sylvilagus audubonii*" (pp. 1-4), *Mammal Species* 106.
- Chapman, J. A.; Hockman, J. G. y M. M. Ojeda, 1980. "*Sylvilagus floridanus*" (pp. 1-8), *Mammal Species* 136.
- Chebez, J. C., 1994. *Los que se van. Especies argentinas en peligro*. Editorial Albatros, Bs. As., 604 pp.
- Cohn, P., 1983. "Tracking in the maned wolf" (pp. 28-33), *Rev. Americas.*
- Collet, S. F., 1981. "Population characteristics of *Agouti paca* (Rodentia) in Colombia" (pp. 485-602), *Michigan State Univ. Mus. Publ.* (Biol. Ser.), 5.
- Contreras, J. R. y M. I. Rosi, 1980. "Comportamiento territorial y fidelidad al hábitat en una población de roedores del centro de la provincia de Mendoza" (pp. 17-29), *Ecología* 5.
- Currier, M. J. P., 1983. "*Felis concolor*" (pp. 1-7), *Mammal Species* 200.
- Dalby, P. L., 1975. "Biology of pampa rodents, Balcarce area, Argentina" (pp. 153-271), *Publ. Mus., Michigan State Univ.* (Biol. Ser.) 5(3).
- Dunning, J. B.; Danielson, B. J. y H. R. Pulliam, 1992. "Ecological processes that affect populations in complex landscapes" (pp. 169-175), *Oikos* 65.
- Ernest, K. A., 1986. "*Nectomys squamipes*" (pp. 1-5), *Mammal Species* 265.
- Everard, C. O. R. y E. S. Tikasingh, 1973. Ecology of the rodents, *Porechymys guyannensis trinitatis* and *Oryzomys capito belutinus* on Trinidad (pp. 875-886), *Journ. Mammal.* 54.

- Fleming, T. H., 1972. "Aspects of the population's dynamics of three species of opossums in the Panama Canal Zone" (pp. 619-623), *Journ. Mammal.* 53.
- Galindo Leal, C., 1997. *Métodos cuantitativos para el manejo de la diversidad biológica*. Center of Conservation Biology. Univ. of Stanford. A. W. Salas ed., 65 pp.
- Gardner, A. L., 1977. "Feeding habits" (pp. 293-350), *Biology of Bats of the New World family Phyllostomatidae*, part 2, R. J. Baker; Knocs Jones, J. and D. C. Carter, ed. Spec. Publ. of the Museum 13. Lubbock. Texas Tech Univ. Press.
- Giraud, A., 2009. "Defaunación como consecuencia de las actividades humanas en la llanura del Chaco argentino". En: *El Chaco sin bosques / edición literaria*, Jorge H. Morello y Andrea F. Rodríguez, 1ra. ed., Orientación Gráfica Editora, Buenos Aires.
- Goodwing, G. G. y A. M. Greenhall, 1961. "A review of the bats of the Trinidad and Tobago" (pp. 187-302), *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 122(3).
- Greeger, D. H. Jr., 1980. "Preliminary study of movement and home range of the armadillo *Chaetophractus vellerosus*" (pp. 331-334), *Journ. Mammal.* 61.
- Grzimek, B., 1975. *Grzimek's animal life encyclopedia*. Mammals 1-4 Van Nostrand Reinhold, New York. vols. 10-13.
- Hayes, F. E., 1995. *Status, Distribution, and Biogeography of the Birds of Paraguay*.
- Hunsaker, D. II, 1977. Ecology of New World marsupials. In *The biology of marsupials*. Academic Press, New York, 577 pp.
- Jackson, J. E., 1987. "*Ozotoceros bezoarticus*" (pp. 1-5), *Mammal Species* 295.
- Konency, M. J., 1989. "Movement patterns and food habits of four sympatric carnivore species in Belize, Central America" (pp. 243-264), *Advances in Neotropical mammalogy*, K. H. Redford and J. F. Eisenberg ed., Gainesville, Fla. Sandhil Crane Press.
- Layne, J. N. y D. Glover, 1977. "Home range of the armadillo in Florida" (pp. 411-413), *Journ. Mammal.* 58.
- MacArthur, R. y E. O. Wilson, 1967. *The theory of Island Biogeography*. Princeton University Press, Princeton NJ.

- Mace, G. M.; Harvey, P. H. y T. H. Clutton-Brock, 1982. "Vertebrate home range size and energetic requirements" (pp. 32-53). In *The ecology of animal movement*.
- Mason, W. A., 1968. "Use of space by *Callycebus* groups" (pp. 200-216). In *Primates: study in adaptation and variability*, Jay, P. C. ed. Holt, Rinehart and Wiston, New York: 529 pp.
- Mayer, J. J. y R. M. Wetzel, 1986. "*Catagonus wagneri*" (pp. 1-5), *Mammal Species* 259.
- Mayer, J. J. y R. M. Wetzel. 1987. "*Tayassu pecari*" (pp. 1-7), *Mammal Species* 293.
- Montgomery, G. G., 1985. "Movements, foraging and food habits of the four extant species of neotropical vermilinguas (Mammalia, Myrmecophagidae)" (pp. 365-377). In *The evolution and ecology of the armadillos, sloths and vermilinguas*. G. G. Montgomery ed, Smithsonian Institution Press, Washington DC.
- Montgomery, G. G. y M. E. Sunquist, 1978. "Habitat selection and use by two-toed and three-toed sloth" (pp. 329-359). In *The ecology of arboreal folivorous*, G. G. Montgomery ed., Smithsonian Institution Press, Washington DC.
- Montgomery, G. G. y Y. D. Lubin, 1977. "Prey influences on movement of Neotropical anteaters" (pp. 103- 131). In *Proceeding of the 1995 Predator Symposium*, R. L. Philips and C. Jonkel, ed. Missoula, Montana Forest and Conservation Experiment Station, University of Montana.
- Morello, J. H. y A. F. Rodríguez, 2009. *El Chaco sin bosques. La Pampa o el desierto del futuro*, Orientación Gráfica Editora, 1a ed., Buenos Aires.
- Nitikman, L. Z., y M. A. Mares, 1987. "Ecology of small mammals in a gallery forest of central Brazil" (pp. 75-95), *Ann. Carnegie Mus.* 56.
- Norman, D., 1994. *Anfibios y Reptiles del Chaco Paraguayo*.
- Nowak, R. M., 1991. *Walker's Mammals of the World*. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London. Vol. 1 y 2, 1629 pp.
- Pinto da Silveira, 1969. "História natural do tamanduá-bandeira *Myrmecophaga tridactyla* Linn. 1758, Myrmecophagidae" (pp. 1-20), *Vellozia*, Rio de Janeiro, 7.

- Primack, R. B., 1993. *Essentials of Conservation Biology*. Sinauer Assoc. Inc. Mass. 564 pp.
- Pullian, H. R. 1988. "Sources, sinks and population regulation" (pp. 652-661), *Am. Nat.* 135.
- Ralph, C. J.; Geupel, G. R.; Pyle, P; Martin, T. E; Desante, D. F. y B. Milá, 1996. "Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres". *Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159*. Albany, CA: Pacific South West Research Station, Forest Service, US, Dt. Agriculture. 44pp.
- Redford, K. H. y J. F. Eisenberg, 1992. *Mammals of the Neotropics. The Southern Cone*. Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay. University of Chicago Press, Ltd., London. Vol. 2, 430 pp.
- Rood, J. P., 1972. "Ecological and behavioural comparisons of three genera of Argentine cavies" (pp. 1-83), *Ann. Behav. Monogr.* 5.
- Schaler, G. B., 1983. "Mammals and their biomass on Brazilian ranch" (pp. 1-36), *Arq. Zool. São Paulo* 31(1).
- Schaller, G. B. y P. G. Cranshaw Jr., 1980. "Movement patterns of jaguar" (pp. 161-168), *Biotropica* 12.
- Schaller, G. B. y P. G. Cranshaw Jr., 1981. "Social organization in a capybara population" (pp. 3-16), *Saugetierk. Mitt.* 29.
- Schweinsburg, R. E., 1971. "Home range, movements, and herd integrity of the collared peccary" (pp. 455-460), *Journ. Wildl. Manag.* 35.
- Scrocchi, G. y S. Halloy, 1986. "Notas sistemáticas, ecológicas, etológicas y biogeográficas sobre el gato andino *Felis jacobita* Cornalia (Carnivora, Felidae)" (pp. 157-170), *Acta Zool. Lilloana* 37(2).
- Sekulic, R., 1982. "Daily and seasonal patterns of roaring and spacing in four red howler *Alouata seniculus* troops" (pp. 22-48), *Folia Primatol.* 39.
- Shaw, J. H.; Machado Neto, J. C. y T. S. Carter, 1987. "Behavior of free living anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*)" (pp. 255-259), *Biotropica* 19.
- Shaw, J. H.; Carter, T. S. y J. C. Machado Neto, 1985 "Ecology of the giant anteater *Myrmecophaga tridactyla* in Serra da Canastra, Minas Gerais, Brazil. A pilot study" (pp. 397-384). In *The evolution and ecology of the*

armadillos, sloths and vermilinguas, G. G. Montgomery ed, Smithsonian Institution Press, Washington DC.

- Sussman, R. W. y W. G. Kinsey, 1984. "The ecological role of the Callitrichidae: a review" (pp. 419-449), *Amer. Jour. Phys. Anthrop.* 64.
- Terborgh, J., 1983. *Five New World primates: study in comparative ecology*, Princeton University Press.
- Usher, M. B., 1987. "Effects of fragmentation on communities and populations: a review with applications of wildlife conservation" (pp.103-121). In *Nature conservation: the role of remnants of native vegetation*, D. A. Saunders; G. W. Arnold, A. A. Burbidge and A. J. M. Hopkins eds., Surrey Beatty and Sons, Chipping Norton, Australia.
- Willner, G. R.; Chapman J. P. y D. Pursley, 1979. Reproduction, physiological responses, food habits and abundance of nutria on Maryland marshes. *Wildl. Monogr.* 65, 43 pp.
- Wolfheim, J. H., 1983. *Primates of the World, distribution, abundance and conservation*. University Washington Press, Seattle, 831 pp.
- Documento Base sobre Biodiversidad, 1995. Proyecto Estrategia Nacional para la Protección de los Recursos Naturales. SSERNMA/ MAG- GTZ, Asunción, Paraguay, 166 pp.
- Vegetación y uso de la tierra de la Región Occidental del Paraguay (Chaco), 1991. Universidad Nacional de Asunción - Misión Forestal Alemana (GTZ), 22 pp.



Cita: Carlini, A. A. y C. A. Galliari. 2022. "Diversidad zoológica: impactos de los desmontes alternativos en el Chaco Paraguayo sobre la fauna nativa de vertebrados" (pp. 32-57), @rchivos de Ciencia y Tecnología N° 1, FCyT-UADER, Oro Verde.