

Primeros registros de la herpetofauna en dos áreas naturales protegidas de la provincia de Santiago del Estero (Argentina)

Juan Manuel Pérez-Iglesias¹, Laura E. Jofré², Marta P. Rueda³

¹ Centro de Investigaciones del Medio Ambiente (CIMA), Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Buenos Aires, Argentina.

² Área de Zoología, Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional de San Luis. San Luis, Argentina.

³ Instituto de Silvicultura y Manejo de Bosques. Facultad de Ciencia Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero. Santiago del Estero, Argentina.

Recibida: 21 Abril 2016

Revisada: 29 Abril 2016

Aceptada: 17 Enero 2017

Editor Asociado: M. Vaira

ABSTRACT

First herpetofauna record of two protected areas of Santiago del Estero province (Argentina)

Dry Chaco ecoregion is one of the largest remnants of dry forest in Latin America and has a very diverse herpetofauna. However, further studies are required for a deep knowledge of its composition and structure. Our objective was to perform an inventory of the herpetofauna in two natural areas of Dry Chaco of Santiago del Estero: Caburé Sur and Parque Provincial Copo. In the two protected areas we recorded 21 and 25 species of anurans and reptiles, respectively. According to the last Argentinean conservation assessment we found one threatened and five vulnerable species of reptiles in both protected areas. The inventory revealed that herpetofauna of the two protected areas of Santiago del Estero contains about 60% of the Dry Chaco herpetofauna. We report the presence of three new species for Santiago del Estero: *Kentropyx viridistriga*, *Teius oculatus* and *Stenocercus doellojuradoi*. We provide new information for future research and conservation actions on this ecoregion.

Key Words: Diversity; Distribution; Santiago del Estero; Argentina.

Durante las últimas décadas, la deforestación en los bosques secos y sabanas de América del Sur se ha visto severamente incrementada por el avance de las actividades agrícolas (principalmente el cultivo de soja) y por la práctica de la ganadería intensiva, que han provocado cambios importantes en la funcionalidad de los ecosistemas (Volante *et al.*, 2012; Gasparri y de Waroux, 2015; Gasparri *et al.*, 2015). Particularmente, los bosques secos y sabanas son los biomas más grandes de América del Sur, después de los bosques del Amazonas (Grau *et al.*, 2005). Dentro de estos biomas, se encuentra la ecorregión del Gran Chaco Sudamericano que cubre un área total de 1.200.000 km², por lo que también constituye la mayor biomasa vegetal de Argentina (Cabrera, 1976; Grau *et al.*, 2005). La porción situada al occidente de la isohieta de los setecientos milímetros constituye el ambiente del Chaco Semiárido, también denominado más recientemente como Chaco Seco (Cabrera, 1976; Adámoli *et al.*, 1990; Grau *et al.*, 2005; Torrella y Adámoli, 2005). Este sector de la

región chaqueña comprende varios países como Paraguay, Bolivia, Brasil y Argentina. En este último país ocupa parte de las provincias de Salta, Chaco, Formosa, Santiago del Estero y Tucumán. Toda la región presenta una gran diversidad biológica que se encuentra fuertemente amenazada por la acelerada deforestación (Grau *et al.*, 2005; Paolasso *et al.*, 2012; Piquer-Rodríguez *et al.*, 2015; Schmidt, 2015; Vallejos *et al.*, 2015) a la vez que dispone de un sistema de áreas protegidas deficiente (Izquierdo y Grau, 2009).

La principal problemática ambiental actual de la región la constituye el proceso de deforestación generalizado, con un marcado incremento de la tasa de deforestación a partir de la década de 1970, especialmente en los bosques chaqueños del este de las provincias de Santiago del Estero y Salta y la zona de transición entre el Chaco Semiárido y el Chaco Húmedo de la provincia del Chaco (Paolasso *et al.*, 2012; FAO, 2015; Vallejos *et al.*, 2015; Volante *et al.*, 2016). Santiago del Estero es la provincia argentina que posee la mayor extensión de Chaco Semiárido

aunque en los últimos quince años se ha convertido en la región que presenta la mayor superficie de bosque transformada del país asociada al incremento de la actividad agrícola o la llamada “pampeanización” del Chaco (Boletta *et al.*, 2006, Morello *et al.*, 2012; Volante, 2014; Camba Sans, 2015; Volante *et al.*, 2016).

El Chaco Seco presenta una importante diversidad de vertebrados y elevada riqueza de especies que incluye 145 especies de mamíferos (12 endémicos), 409 aves (7 endémicas), 54 reptiles (17 endémicos), y 34 anfibios (8 endémicos) (Redford *et al.*, 1990; Piquer-Rodríguez *et al.*, 2015; Torrella y Adámoli, 2005). No obstante, a pesar de ser considerada como una ecorregión de gran biodiversidad, aún se requiere de estudios en profundidad, especialmente en lo que respecta a su diversidad faunística.

La confección de inventarios de especies resulta indispensable para reconocer la diversidad biológica de un ecosistema y planificar acciones de conservación. La importancia de contar con estos inventarios de biodiversidad se ha hecho más evidente debido al aumento alarmante de la pérdida y disminución de poblaciones y especies (Santos-Barrera *et al.*, 2008; Ingaramo *et al.*, 2015). Particularmente, los anfibios y reptiles no escapan a esta problemática y sus poblaciones están sufriendo una disminución a nivel global, principalmente por causa de la destrucción y fragmentación de los hábitats (Alford y Richards, 1999; Alford *et al.*, 2001). La presencia de cobertura vegetal mantiene atributos funcionales de los ecosistemas como la temperatura del suelo y humedad ambiental, posibilitando condiciones favorables de reproducción, refugio, dispersión y alimentación para la herpetofauna local (Briguera *et al.*, 2006; Cebollada Pütz *et al.*, 2012; Volante *et al.*, 2012).

La herpetofauna representativa de la ecorregión del Chaco Seco ha sido considerada en varios trabajos (Lavilla y Scrocchi, 1991; Álvarez *et al.*, 1996; Lavilla *et al.*, 2000; Céspedes *et al.*, 2001; Álvarez *et al.*, 2002; Lavilla, 2005; Scrocchi y Giraudo, 2005; Briguera *et al.*, 2006; Kacoliris *et al.*, 2006; Perovic *et al.*, 2008; Cebollada Pütz *et al.*, 2012). No obstante, el conocimiento de la herpetofauna en la provincia de Santiago del Estero es muy incipiente y los inventarios de biodiversidad son escasos (Lavilla *et al.*, 2000; Kacoliris *et al.*, 2006; Perovic *et al.*, 2008; Abdala *et al.*, 2012; Vaira *et al.*, 2012). En este contexto, resulta de gran interés e importancia generar información de base con inventarios detallados sobre

la herpetofauna de la provincia de Santiago del Estero debido a las crecientes amenazas como consecuencia del avance de la frontera agrícola (Vallejos *et al.*, 2015; Schmidt, 2015).

El presente trabajo tiene como objetivo describir la composición de especies de anfibios y reptiles del Área Natural Especial de Investigación y Experimentación Caburé Sur y del Parque Provincial Copo de la provincia de Santiago del Estero, con el fin de incrementar el conocimiento de la herpetofauna de la porción centro-sur de la ecorregión del Chaco Seco. Nuestros resultados pretenden generar la información de base que pueda ser utilizada para futuros planes de manejo y conservación de estas áreas naturales protegidas.

Las áreas de estudio seleccionadas pertenecen a la categoría I (rojo) y II (amarillo) de conservación de Bosques Nativos según la Ley 26.331 (García Colazo *et al.*, 2013; Volante *et al.*, 2016) y están ubicadas dentro del corredor biológico de la actual ley de bosques según la actualización del Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos (OTBN) de la provincia de Santiago del Estero bajo la ley provincial n° 6.942 en los términos de la Ley Nacional n° 26.331 (Decreto PE 3133/2015) (Fig. 1). La fisionomía de la vegetación está caracterizada por la presencia de los bosques de quebracho colorado (*Schinopsis lorentzii*), quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*) y mistol (*Ziziphus mistol*) como especies predominantes (Cabrera, 1976). El clima es semiárido, megatérmico con poco o ningún exceso de agua. Las temperaturas medias mensuales del mes más caliente (enero) es de 28°C y del mes más frío (julio) de 16,3°C. El 80% de las precipitaciones anuales (700-750 mm) se concentran entre octubre y marzo (primavera-verano) (Morello y Adámoli, 1974; Boletta *et al.*, 2006; Morello *et al.*, 2012).

El primer sitio de estudio, Caburé Sur (CS), constituye actualmente el proyecto de Área Natural Especial de Investigación y Experimentación, ubicada 12 km al sur de la Ruta Nacional N° 16, entre las localidades de “Los Tigres” y “El Caburé”, Departamento Copo (26°07'37,40”S; 62°30'41,70”O), a una altitud de 220 m s.n.m. y cubre una superficie de 20.000 hectáreas de las cuales el 50% presentan historias de fuego de distintas intensidades y severidades (Adámoli *et al.*, 1990; Perovic *et al.*, 2008). El segundo sitio de estudio, el Parque Provincial Copo (PPC), está ubicado a 40 km al norte de la Ruta Nacional N° 16 y a 3 km de la localidad de Los Pirpintos, Departamento Copo (25°46'21,70”S;

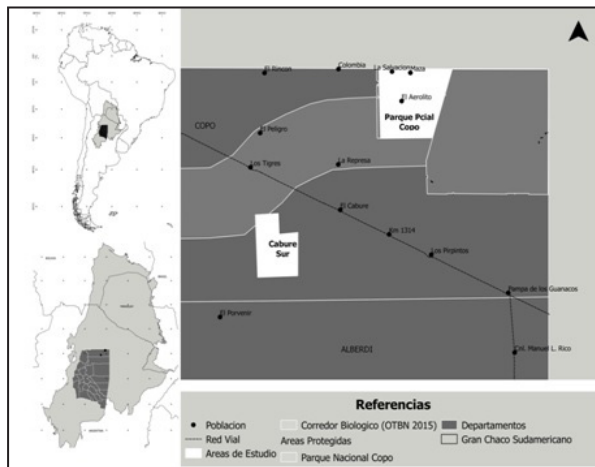


Figura 1. Ubicación geográfica de los sitios de estudio en el Chaco Seco de Santiago del Estero, Argentina. Los polígonos blancos indican los límites de las áreas naturales Caburé Sur y Parque Provincial Copo.

62°05'03,40"O) a una altitud de 184 m s.n.m. Su extensión cubre una superficie de 85.000 hectáreas (Fig. 1).

Dentro de cada área de estudio se identificaron dos ambientes compuestos por pastizales (paleocauces) y bosque secundario de quebracho colorado santiagueño y quebracho blanco. Para cada uno de estos ambientes se consideraron tres réplicas por área de estudio. Dentro de cada ambiente, fue posible identificar sitios más representativos para el registro de la diversidad de anfibios los cuales fueron: una laguna permanente, creada artificialmente por la población local para el ganado y una laguna temporal natural, formada luego de intensas lluvias debido a depresiones del terreno (Fig. 2).

Para el relevamiento de la herpetofauna, entre los meses de enero y febrero de 2012, se llevaron a cabo dos relevamientos de 7 días de duración en cada área natural en coincidencia con la época de altas temperaturas que coincide con el registro de las mayores precipitaciones en la región (Boletta y Ravelo, 2009, Morello *et al.*, 2012; Volante y Paruelo, 2015).

En cada uno de los ambientes seleccionados se aplicaron distintas técnicas de relevamiento para obtener un inventario de las especies de anfibios y reptiles siguiendo a Chañi (1992), Heyer *et al.* (1994) y Scrocchi y Kretzschmar (1994). Tanto en anfibios como en reptiles, se realizaron búsquedas visuales y registros por tiempo restringido cubriendo los ambientes seleccionados en ambas áreas. Para el caso de los reptiles se utilizaron, además, trampas de caída. La búsqueda por tiempo restringido en anfibios consistió en relevamientos en los sitios

de reproducción en los cuales se registraron durante 20 minutos todas las especies vistas u oídas. Durante los recorridos se realizaron registros de encuentros visuales incluyendo huevos, puestas y adultos de las especies presentes. Por otro lado, la búsqueda por tiempo restringido en reptiles se realizó con recorridas diurnas y nocturnas a lo largo de senderos y caminos, y además se llevaron a cabo reconocimiento de señales y rastros como mudas de tegumentos/escamas y/o huellas. La grilla de trampas de caída constaba de siete trampas (baldes de 20 litros) colocadas a 2 metros de distancia entre sí e interconectadas por medio de cercos construidos con red de polipropileno dispuestas en forma de "Y", cuyas ramas alcanzaban un largo de 4 metros. Estas trampas de caída permanecían abiertas por un intervalo entre las 06:00 a las 24:00 horas. La frecuencia de visita y control de las mismas fue cada media hora. En todos aquellos casos donde fue posible se colectaron ejemplares de cada especie (captura con lazos para reptiles y redes de mano para anuros) que fueron destinados como ejemplares de referencia. Simultáneamente, se tomaron fotografías de caracteres morfológicos claves para la determinación taxonómica de las especies. Los registros auditivos fueron obtenidos con un grabador digital Vaso VR678 IC- Recorder y luego identificados mediante comparaciones con grabaciones de referencia (Straneck *et al.*, 1993). En particular, considerando la actividad horaria de cada taxón y a fin de optimizar el estudio, se realizaron los registros visuales y auditivos de anfibios durante tres horas cada día entre las 18:00-21:00 por ambiente, y para los reptiles la búsqueda por tiempo restringido y el registro en las trampas caída se realizó en distintos horarios entre las 8:00-11:00, 14:00-16:00 y 22:00-24:00 considerando la diferencia en el tiempo de actividad de todos los reptiles sean tortugas, lagartos u ofidios. De esta manera en ambos sitios, el esfuerzo de captura fue de 10 horas hombre, el esfuerzo total de 140 horas hombres y el esfuerzo total de búsqueda fue de 560 horas; considerando que la búsqueda y registro fue llevada a cabo por cuatro personas.

Las capturas se realizaron con los permisos oficiales de la Dirección General de Bosques y Fauna del Ministerio de la Producción, Recursos Naturales, Forestación y Tierras de la provincia de Santiago del Estero. Los ejemplares de referencia fueron sacrificados según el método estándar establecido en la Guía para la Eutanasia Animal, propuesto por la IACUC (The Institutional Animal Care and Use

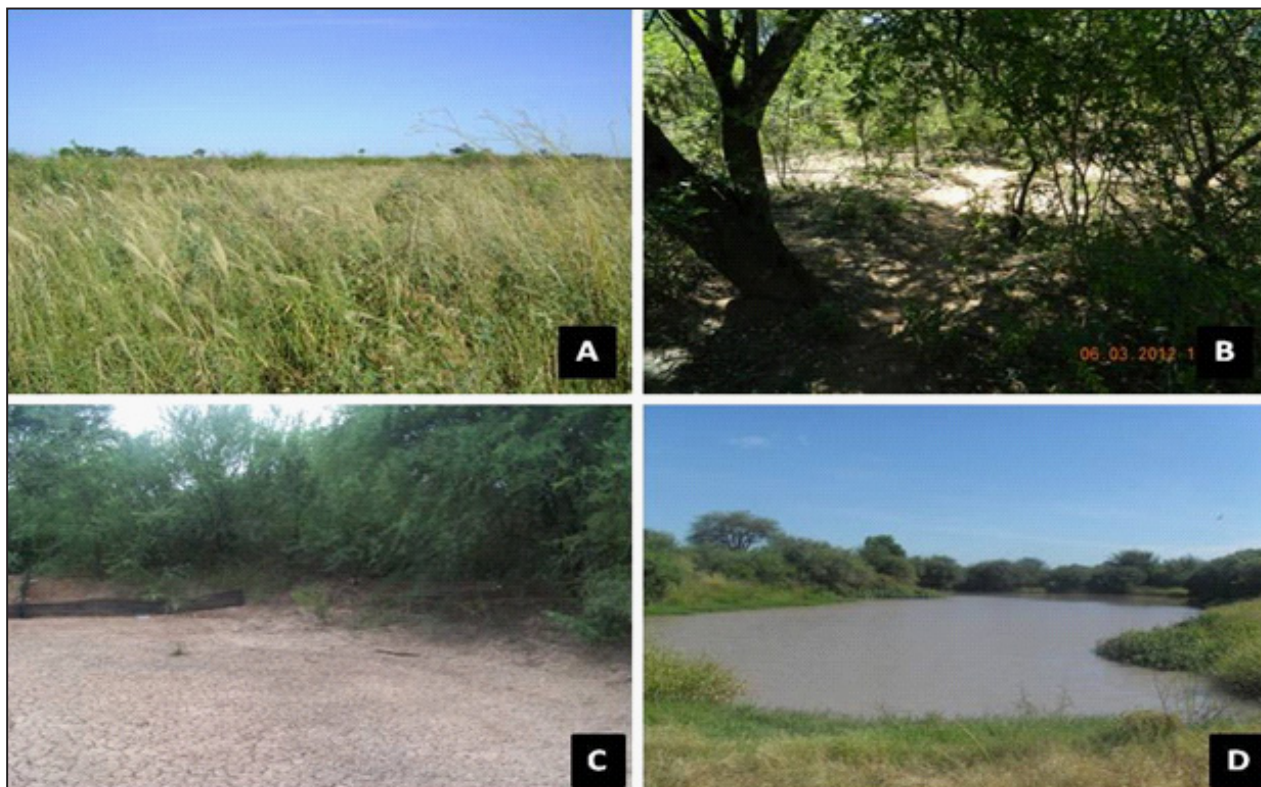


Figura 2. Ambientes muestreados en las áreas naturales Caburé Sur y Parque Provincial Copo en Santiago del Estero, Argentina. A) Pastizales (paleocauces), B) bosques secundarios, C) lagunas temporales, y D) lagunas permanentes.

Committee, 2013). Posteriormente, fueron fijados con formol al 10% y conservados en alcohol al 70%. Los especímenes de anfibios fueron depositados en la Colección Herpetológica del Museo de La Plata; y los reptiles en la Colección Herpetológica de la Universidad de San Luis (Apéndice I). Se realizaron registros fotográficos para aquellos casos que la colecta de especímenes de referencia no fue posible.

En el sitio CS se registraron un total de 32 especies: 15 de anuros y 17 de reptiles (Tabla 1). Del total de la riqueza de anfibios, un 93% fue registrada en los bosques secundarios y un 73% en pastizales. En tanto, en reptiles la riqueza en bosques secundarios representó aproximadamente un 82% y en pastizales un 47% de la riqueza total del área. Para los anfibios, la totalidad de especies se registró en lagunas permanentes y temporales; representando en ambos casos la misma proporción de la riqueza total de especies (73%).

En el sitio PPC, se registraron 16 especies de anuros y 21 especies de reptiles totalizando 37 especies para el área. La riqueza de anfibios en bosques secundarios representó aproximadamente el 94% y en pastizales el 25% respecto al total de especies registradas. Para el caso de los reptiles, todas las espe-

cies del área se registraron en bosques secundarios y sólo 19% en pastizales. Todas las especies de anfibios fueron registradas en lagunas representando una riqueza del 94% en lagunas permanentes y un 44% en lagunas temporales respecto a la riqueza total de especies del área. Al comparar la diversidad de la herpetofauna entre las áreas estudiadas, la riqueza de especies en bosques secundarios es similar entre ambos sitios. Por el contrario, la riqueza de especies en pastizales muestran una diferencia considerable, presentando CS mayor riqueza de anfibios y reptiles que PPC (Tablas 1 y 2).

La riqueza total de especies de ambas áreas protegidas, representan aproximadamente el 63% de las especies mencionadas para la ecorregión del Chaco Seco (Kacoliris *et al.*, 2006) y aproximadamente el 50% de las especies mencionadas para Santiago del Estero (Abdala *et al.*, 2012; Giraudo *et al.*, 2012; Prado *et al.*, 2012; Vaira *et al.*, 2012). No obstante, el presente trabajo representa hasta el momento el mayor registro de riqueza local de la herpetofauna en toda la provincia de Santiago del Estero.

Específicamente para los anfibios, el registro total de especies en ambas áreas representa el 70% de las especies mencionadas para la provincia de

Tabla 1. Anfibios registrados en las áreas naturales Caburé Sur y Parque Provincial Copo en Santiago del Estero, Argentina. Ambientes: Bosques secundarios (1), pastizales (2). + con ejemplar de referencia. - registro fotográfico/auditivo/avistaje.

| Orden/Familia | Especie | Ambientes | |
|-----------------|------------------------------------|-----------|---|
| | | 1 | 2 |
| ANURA | | | |
| Bufonidae | <i>Rhinella major</i> + | * | |
| | <i>Rhinella schneideri</i> + | * | * |
| Ceratophryidae | <i>Ceratophrys cranwelli</i> + | * | |
| | <i>Chacophrys pierotti</i> - | * | |
| Hylidae | <i>Phyllomedusa sauvagii</i> + | * | * |
| | <i>Pseudis platensis</i> + | * | |
| | <i>Pseudis minutus</i> - | * | |
| Leptodactylidae | <i>Scinax nasicus</i> + | * | * |
| | <i>Leptodactylus bufonius</i> + | * | * |
| | <i>Leptodactylus chaquensis</i> + | * | |
| | <i>Leptodactylus elenae</i> + | | * |
| | <i>Leptodactylus fuscus</i> + | * | * |
| | <i>Leptodactylus gracilis</i> + | * | * |
| | <i>Leptodactylus latinasus</i> + | * | * |
| | <i>Leptodactylus mystacinus</i> + | * | * |
| | <i>Physalaemus albonotatus</i> - | * | * |
| | <i>Physalaemus biligonigerus</i> + | * | * |
| | <i>Physalaemus cuqui</i> + | * | |
| Microhylidae | <i>Physalaemus</i> sp. - | * | |
| | <i>Dermatonotus muelleri</i> + | | * |
| | <i>Elachistocleis bicolor</i> + | * | |

Santiago del Estero (Vaira *et al.*, 2012) y el 65% de lo reportado para la ecorregión del Chaco Seco (Kacolaris *et al.*, 2006). En ambas áreas, la familia Leptodactylidae fue la mejor representada con 9 y 8 especies en CS y PPC, respectivamente; la segunda familia mejor representada fue Hylidae; seguida por Bufonidae, Ceratophryidae y Microhylidae (Tabla 1). Las especies de reptiles registradas representan aproximadamente el 40% de la especies mencionadas para la provincia de Santiago del Estero (Abdala *et al.*, 2012; Giraudo *et al.*, 2012; Prado *et al.*, 2012) y aproximadamente el 55% de la riqueza citada para la ecorregión del Chaco Seco (Kacolaris *et al.*, 2006). En ambas áreas, la familia Teiidae resultó la mejor representada mientras que la segunda mejor representada resultó Dipsadidae, y con menor representación Tropiduridae y Viperidae (Tabla 2).

Todas las especies de anuros registradas son consideradas “No Amenazadas” según la última recategorización de anfibios argentinos (Vaira *et al.*, 2012) y la lista roja de la IUCN (IUCN, 2015). En el caso de los reptiles, considerando la última recategorización de reptiles (Abdala *et al.*, 2012;

Giraudo *et al.*, 2012; Prado *et al.*, 2012), cinco de las especies registradas son consideradas “Vulnerables”: *Chelonoidis chilensis*, *Vanzosaura rubricauda*, *Contomastix serrana*, *Tropidurus spinulosus*, y *Stenocercus doellojuradoi*. Una especie está incluida en la categoría “Amenazada”: *Boa constrictor occidentalis*. Considerando la lista de especies de lagartijas registradas para Santiago del Estero por Abdala y col. (2012), reportamos la presencia de tres nuevas especies para esta provincia: *Kentropyx viridistriga*, *Teius oculatus* y *Stenocercus doellojuradoi* (Fig. 3).

El hecho que cada área albergue más de la mitad de los anuros y reptiles citados para la ecorregión del Chaco Seco de Argentina, resalta su valor como unidad de conservación para la herpetofauna de la región. Particularmente, de la comparación entre ambientes (bosques secundarios vs. pastizales) observamos que la mayor riqueza en la herpetofauna se registró en los bosques secundarios por lo que destacamos la importancia de estos ambientes como sitios prioritarios de protección, en especial para las especies consideradas “Vulnerables”. En este contexto, consideramos que las especies que utilizan

Tabla 2. Reptiles registrados en las áreas naturales Caburé Sur y Parque Provincial Copo en Santiago del Estero, Argentina. Ambientes: Bosques secundarios (1), Pastizales (2). +con ejemplar de referencia. - registro fotográfico/huellas/avistaje.

| Clase/Orden/Familia | Especie | Ambientes | |
|---------------------|--|-----------|---|
| | | 1 | 2 |
| REPTILIA | | | |
| SQUAMATA | | | |
| Phyllodactylidae | <i>Homonota fasciatum</i> + | | * |
| | <i>Homonota sp.</i> - | | * |
| Gymnophthalmidae | <i>Vanzosaura rubricauda</i> + | | * |
| Teiidae | <i>Ameiva ameiva</i> - | | * |
| | <i>Aurivela longicauda</i> + | * | * |
| | <i>Ameivula ocellifera</i> + | * | |
| | <i>Contomastix serrana</i> + | * | |
| | <i>Kentropyx viridistriga</i> + | | * |
| | <i>Teius sp</i> + | * | |
| | <i>Teius teyou</i> + | * | * |
| | <i>Teius oculatus</i> - | * | * |
| | <i>Salvator rufescens</i> - | | |
| Tropiduridae | <i>Stenocercus doellojuradoi</i> + | | * |
| | <i>Tropidurus etheridgei</i> + | | * |
| | <i>Tropidurus spinulosus</i> + | | * |
| Boidae | <i>Boa constrictor occidentalis</i> - | * | |
| Dipsadidae | <i>Erythrolamprus poecilogyrus caesius</i> + | * | |
| | <i>Philodryas psammophidea</i> + | * | * |
| | <i>Oxyrhopus rhombifer</i> + | | * |
| | <i>Xenodon merremi</i> - | * | * |
| Elapidae | <i>Micrurus pyrrhocryptus</i> - | * | * |
| Leptotyphlopidae | <i>Siagonodon sp.</i> + | * | |
| Viperidae | <i>Bothropoides diporus</i> - | * | * |
| | <i>Bothrops alternatus</i> + | | * |
| | <i>Crotalus vegrandis</i> - | | * |
| TESTUDINES | | | |
| Chelonidae | <i>Chelonoidis chilensis</i> - | | * |

este ambiente podrían estar en riesgo de acuerdo a lo señalado por otros autores sobre la pérdida de la funcionalidad del bosque para la fauna local frente al avance de la frontera agrícola (Briguera *et al.*, 2006; Volante *et al.*, 2012; Cebollada Pütz *et al.*, 2012). En este sentido, consideramos que futuros estudios sobre la diversidad de la herpetofauna del Chaco Seco deberían enfocarse en evaluar la relación entre los cambios actuales en la estructura y funcionalidad del bosque chaqueño y el uso de hábitat de la herpetofauna de la región, dado que se menciona como la ecorregión con la mayor tasa de deforestación actual en Argentina. Asimismo, como mencionan Volante y Paruelo (2015), destacamos la importancia del rol de la población humana local

en los bosques chaqueños dado que podrían estar ayudando a mantener preservados estos ambientes.

Finalmente, resulta importante destacar que la historia de uso de ambos sitios es similar, con grandes áreas sometidas a la explotación forestal y al uso ganadero. A pesar de esto, actualmente ambas áreas naturales han sido recuperadas para su preservación por parte de las autoridades de la provincia de Santiago del Estero. En este contexto, este primer inventario puede representar un importante aporte para futuras decisiones de manejo sobre estas áreas, debido a que están inmersas en una región donde actualmente se registra y proyecta un incremento en la modificación de los ecosistemas debido a la acción antrópica, principalmente por el incremento

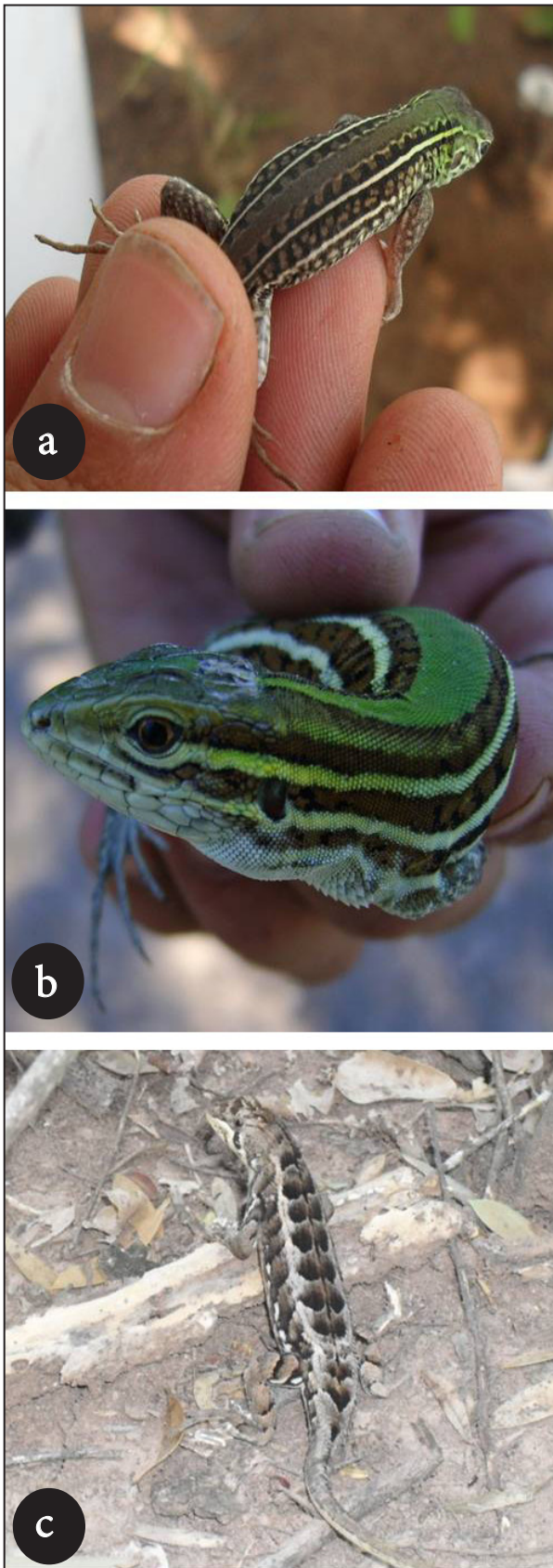


Figura 3. Tres nuevas de especies de reptiles registradas para la provincia de Santiago del Estero. a) *Teius oculatus*, b) *Kentropyx viridistriga* y, c) *Stenocercus doellojuradoi*.

de la deforestación para la expansión de la frontera agrícola (Bolleta *et al.*, 2006; Cebollada Pütz *et al.*, 2012; Volante *et al.*, 2016).

Agradecimientos

A los curadores, del Museo de La Plata: L. Alcalde y de la Colección Herpetológica de San Luis: B. Espeche por su ayuda brindada en la identificación de ejemplares. A G. S. Natale por la ayuda para la identificación de ejemplares. A los ingenieros forestales de Santiago del Estero, guardaparques de la Reserva Caburé Sur (EX FACA) y del Parque Provincial Copo y biólogos integrantes de los monitoreos: F. Cisneros, M. Griotti, A. Ochoa, R. Páez, V. Rosales, T. Verón; por toda la colaboración y asistencia brindada. Al Ing. P. Araujo y la Dirección General de Bosques y Fauna del Ministerio de la Producción, Recursos Naturales, Forestación y Tierras de la provincia de Santiago del Estero por el apoyo económico para las expediciones.

Literatura citada

- Abdala, C.S.; Acosta, J.L.; Acosta, J.C.; Álvarez, B.B.; Arias, F.; Avila, L.J.; Blanco, M.G.; Bonino, M.; Boretto, J.M.; Brancatelli, G.; Cabrera, M.R.; Cairo, S.; Corbalán, V.; Hernando, A.; Iburgüengoytía, N.R.; Kacoliris, F.P.; Laspiur, A.; Montero, R.; Morando, M.; Pelegrin, N.; Fulvio Pérez, C.H.; Quinteros, A.S.; Semhan, R.V.; Tedesco, M.E.; Vega, L. & Zalba, M.S. 2012. Categorización del estado de conservación de de las lagartijas y anfibios de la República Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 26: 215-248.
- Adámoli, J.; Sennhauser, E.; Acero, J. M.; & Rescia, A. 1990. Stress and disturbance: vegetation dynamics in the dry Chaco region of Argentina. *Journal of Biogeography* 17: 491-500.
- Alford, R.A.; Dixon, P.M. & Pechmann, J.H.K. 2001. Ecology: Global amphibian population declines. *Nature* 412: 499-500.
- Alford, R.A. & Richards, S.J. 1999. Global Amphibian Declines: A problem in applied ecology. *Annual Review of Ecology and Systematics* 30: 133-165.
- Álvarez, B.B.; Aguirre, R.H.; Céspedes, J.A.; Hernando, A.B. & Tedesco, M.E. 2002. Atlas de Anfibios y Reptiles de las provincias de Corrientes, Chaco y Formosa (Argentina) I. Anuros, Cecílicos, Saurios, Anfisbénidos y Serpientes. UNNE: Corrientes.
- Álvarez, B.B.; Céspedes, J.A.; Lions, M.L.; Hernando, A. & Aguirre, R. 1996. Herpetofauna de las provincias de Corrientes, Chaco y Formosa (Argentina). *Facena* 12: 119-134.
- Boletta, P. E.; Ravelo, A. C.; Planchuelo, A. M. & Grilli, M. 2006. Assessing deforestation in the Argentine Chaco. *Forest Ecology and Management* 228: 108-114.
- Brigüera, V.; Tamburini, D.; Kufner, M.B.; Gavier, G.; Giraud, L., Torres, R. & Bechara, V. 2006. Herpetofauna en relictos de bosque chaqueño de la región de Mar Chiquita, Córdoba. *Cuadernos de Herpetología* 20: 25-31.
- Cabrera, A.L. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. ACME:

- Buenos Aires.
- Camba Sans, Gonzalo Hernán. 2015. ¿En qué medida fue efectiva la Ley de Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos?: El caso de Santiago del Estero. Tesis de grado. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires.
- Cebollada Pütz, C.; Basso, M.; Ruiz de los Llanos, E. & Kufner, M. 2012. La fauna chaqueña de Córdoba (Argentina) afectada por la transformación agrícola. *Ecología Aplicada* 11: 77-87.
- Céspedes, J.A.; Lions, M.L.; Álvarez, B.B. & Schaefer, E.F. 2001. Inventario de anfibios y reptiles del Parque Nacional Chaco, Argentina. *Natura Neotropicalis* 32: 163-169.
- Chani, J.M. 1992. Guía de campo para el estudio de los vertebrados. Ministerio de Educación y Justicia, Fundación Miguel Lillo. *Miscelanea* 88: 1-77.
- FAO, 2015. Global Forest Resources Assessment 2015. Disponible en: <<http://www.fao.org/forestry/fra2005/en/>>. Último acceso: 8 de diciembre de 2015.
- García Collazo, M. A.; Panizza, A. & Paruelo, J. 2013. Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos: Resultados de la Zonificación realizada por provincias del Norte argentino. *Ecología Austral* 23: 97-107.
- Gasparri, N.I. & de Waroux, Y.I.P. 2015. The coupling of South American soybean and cattle production frontiers: New challenges for conservation policy and land change science. *Conservation Letters* 8: 290-298.
- Gasparri, N.I.; Grau, H.R. & Sacchi, L.V. 2015. Determinants of the spatial distribution of cultivated land in the North Argentine Dry Chaco in a multi-decadal study. *Journal of Arid Environments* 123: 31-39.
- Giraud, A.R.; Arzamendia, V.; Bellini, G.P.; Bessa, C.A., Calamante, C.C.; Cardozo, G.; Chiaraviglio, M.; Costanzo, M.; Etchepare, E.G.; Di Cola, V.; Di Pietro, D.O.; Kretzschmar, S.; Palomas, S.; Nenda, S.J.; Rivera, P.C.; Rodríguez, M.E.; Scrocchi, G.J. & Williams, J. 2012. Categorización del estado de conservación de las Serpientes de la República Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 26: 303-326.
- Grau, H.R.; Gasparri, N.I. & Aide, T.M. 2005. Agriculture expansion and deforestation in seasonally dry forests of north-west Argentina. *Environmental Conservation* 32: 140-148.
- Heyer, W.R.; Donnelly, M.A.; McDiarmid, R.W.; Hayek, L.C. & Foster, M.S. 1994. Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press: Washington, DC.
- Ingaramo, M.R.; Marangoni, F. & Cajade, R. 2015. Herpetofauna de la Reserva Paleontológica del Arroyo Toropí, Bella Vista, Corrientes, Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 29: 69-75.
- IUCN, 2015. The IUCN Red List of Threatened Species: an Online Reference. Version 2015-3. Disponible en: <<http://www.iucnredlist.org>>. Último acceso: 11 diciembre 2015.
- Izquierdo, A.E. & Grau, H.R. 2009. Agriculture adjustment, land-use transition and protected areas in Northwestern Argentina. *Journal of Environmental Management* 90: 858-865.
- Kacoliris, F.P.; Berkunsky, I. & Williams, J. 2006. Herpetofauna of the Argentinean Impenetrable Great Chaco. *Phyllomedusa* 5: 149-157.
- Lavilla, E.O. 2005. Anfibios de la Reserva El Bagual: 119-153. *En*: Giacomo, A.G.; Krapovickas, S.F. & Pereira, J. (eds.), Historia natural y paisaje de la Reserva el Bagual, provincia de Formosa, Argentina: inventario de la fauna de vertebrados y de la flora vascular de un área protegida del Chaco Húmedo. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Temas de Naturaleza y Conservación 4, Buenos Aires.
- Lavilla, E.O.; Richard, E. & Scrocchi, G.J. 2000. Categorización de los Anfibios y Reptiles de la República Argentina. Asociación Herpetológica Argentina, San Miguel de Tucumán.
- Lavilla, E.O. & Scrocchi, G.J. 1991. Aportes a la Herpetología del Chaco Argentino. 1. Lista comentada de los taxa colectados por la expedición PRHERP. *Acta Zoologica Lilloana* 40: 21-32.
- Morello, J. & Adamoli, J. 1974. Las grandes unidades de vegetación y ambiente del Chaco Argentina. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Buenos Aires.
- Morello, J.; Mateucci, S.D.; Rodríguez, A.F. & Silva, M.E. 2012. Ecorregión del Chaco Seco. 151-204. *En*: Morello, J.; Mateucci, S.D.; Rodríguez, A.F. & Silva, M.E. (eds.). Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos. Orientación Gráfica Editora. Buenos Aires.
- Paolasso, P.; Krapovickas, J. & Gasparri, N.I. 2012. Deforestación, expansión agropecuaria y dinámica demográfica en el Chaco Seco Argentino durante la década de los noventa. *Latin American Research Review* 47: 35-63.
- Pérez Iglesias, J.M. & Natale, G.S. 2013. *Physalaemus cuqui* Lobo, 1993: Ampliación de su distribución y confirmación del registro para la provincia de Santiago del Estero, Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 27: 173-176.
- Perovic, P.; Trucco, C.; Tálamo, A.; Ramallo, D.; Baumgartner, A.; Lacci, A.; Mohr, F.; Bonduri, Y. & Quiroga, V. 2008. Primer monitoreo de la biodiversidad de la Unidad de Conservación Copo. Informe Final: 77. *En*: Programa de Monitoreo de la Biodiversidad del Parque Nacional Copo, R.P.C.y.z.d.A. (eds.), Informe APN/GEF/BIRE.
- Prado, W.S.; Waller, T.; Albareda, D.A.; Cabrera, M.R.; Etchepare, E.G.; Giraud, A.R.; González Carman, V.; Prosdocimi, L. & Richard, E. 2012. Categorización del estado de conservación de las tortugas de la República Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 26: 375-387.
- Piquer-Rodríguez, M.; Torella, S.; Gavier-Pizarro, G.; Volante, J.; Somma, D.; Ginzburg, R. & Kuemmerle, T. 2015. Effects of past and future land conversions on forest connectivity in the Argentine Chaco. *Landscape Ecology* 30: 817-833.
- Redford, K.H.; Taber, A. & Simonetti, J.A. 1990. There is more to biodiversity than the Tropical rain forests. *Conservation Biology* 4: 328-330.
- Santos-Barrera, G.; Pacheco, J.; Mendoza-Quijano, F.; Bolaños, F.; Chaves, G.; Daily, G.C.; Ehrlich, P.R. & Ceballos, G. 2008. Diversity, natural history and conservation of amphibians and reptiles from the San Vito Region, southwestern Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 56: 755-778.
- Schmidt, M.A. 2015. Política ambiental, avance de la frontera agropecuaria y deforestación en Argentina: El caso de la ley "de Bosques". *Revista GeoPantanal* 10: 121-140.
- Scrocchi, G.J. & Giraud, A.R. 2005. Reptiles de la Reserva El Bagual: 155-198. *En*: Giacomo, A.G.; Krapovickas, S.F. & Pereira, J. (eds.), Historia natural y paisaje de la Reserva el Bagual, provincia de Formosa, Argentina: inventario de la fauna de vertebrados y de la flora vascular de un área protegida del Chaco Húmedo. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Temas de Naturaleza y Conservación 4, Buenos Aires.
- Scrocchi, G.J. & Kretzschmar, S. 1994. Guía de métodos de captura y preparación de anfibios y reptiles para estudios científicos y manejo de colecciones herpetológicas. *Miscelanea* 102: 1-43.

- Straneck, R.; Carrizo, G. & De Olmedo, E.V. 1993. Catálogo de voces de anfibios de Argentina, L.O.L.A.: Buenos Aires.
- Torrella, S.A. & Adámoli, J. 2005. Situación ambiental de la ecorregión del Chaco Seco: 73-75. *En*: Brown, A.; Martínez Ortiz, U.; Acerbi, M. & Corcuera, J. (eds.). La Situación Ambiental Argentina 2005, Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.
- Vallejos, M.; Volante, J.; Mosciaro, M.J.; Vale, L.M.; Bustamante, M.L. & Paruelo, J.M. 2015. Transformation dynamics of the natural cover in the Dry Chaco ecoregion: A plot level geodatabase from 1976 to 2012. *Journal of Arid Environments* 123: 3-11.
- Vaira, M.; Akmentins, M.; Attademo, M.; Baldo, D.; Barrasso, D.; Barrionuevo, S.; Basso, N.; Blotto, B.; Cairo, S.; Cajade, R.; Céspedes, J.; Corbalán, V.; Chilote, P.; Duré, M.; Falcione, C.; Ferraro, D.; Gutierrez, F.R.; Ingaramo, M.R.; Junges, C.; Lajmanovich, R.; Lescano, J.N.; Marangoni, F.; Martinazzo, L.; Marti, L.; Moreno, L.; Natale, G.; Pérez Iglesias, J.M.; Peltzer, P.; Quiroga, L.; Rosset, S.; Sanabria, E.; Sanchez, L.; Schaefer, E.; Úbeda, C. & Zaracho, V. 2012. Categorización del estado de conservación de los anfibios de la República Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 26: 131-159.
- Volante, J.N.; Alcaraz-Segura, D.; Mosciaro, M.J.; Viglizzo, E.F. & Paruelo, J.M. 2012. Ecosystem functional changes associated with land clearing in NW Argentina. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 154: 12-22.
- Volante, J.N. 2014. Dinámica y consecuencias del cambio en la cobertura y el uso del suelo en el Chaco Semi-Árido. Tesis Doctoral. Escuela para graduados Ing. Agr. Alberto Soriano-Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires.
- Volante, J. N.; Mosciaro, M. J.; Gavier-Pizarro, G. I. & Paruelo, J. M. 2016. Agricultural expansion in the Semi-arid Chaco: Poorly selective contagious advance. *Land Use Policy* 55: 154-165.

Apéndice I

Amphibia: Anura

- Bufoidea: *Rhinella major* MLP 5676. *Rhinella schneideri* MLP 5462 y 5679.
- Ceratophryidae: *Ceratophrys cranwelli* MLP 5463 y 5673.
- Leptodactylidae: *Leptodactylus bufonius* MLP 5682-5685. *Leptodactylus chaquensis* MLP 5677. *Leptodactylus fuscus* MLP 5458-5459 y 5686. *Leptodactylus elenae* MLP 5461. *Leptodactylus latinasus* MLP 5683. *Physalaemus biligonigerus* MLP 5464-5469, 5660-5672. *Physalaemus cuqui* MLP 5470 y 5549.
- Hylidae: *Phyllomedusa sauvagii* MLP 5675. *Pseudis platensis* MLP 5674. *Scinax nasicus* MLP 5680.
- Microhylidae: *Dermatonotus muelleri* MLP 5460. *Elachistocleia bicolor* MLP 5678.

Reptilia: Squamata

- Gymnophthalmidae: *Vanzosaura rubricauda*: CH-UNSL 0490.
- Teiidae: *Aurivela longicauda*: CH-UNSL 0495. *Contomastix serrana*: CH-UNSL 0489. *Kentropyx viridistriga*: CH-UNSL 0494. *Teius teyou*: CH-UNSL 0490-0491.
- Tropiduridae: *Stenocercus doellojuradoi*: CH-UNSL 0493.
- Dipsadidae: *Erythrolamprus poecilogyrus caesius* CH-UNSL 0496. *Oxyrhopus rhombifer* MLP R6378. *Philodryas psammophidea* CH-UNSL 0497 y MLP R6377.
- Viperidae: *Bothropoides diporus* CH-UNSL 0498.

