



Pecarí del Chaco o Taguá *Catagonus wagneri*

Una estrategia para su conservación

Editores: Mariana Altrichter, Arnaud Desbiez, Micaela Camino, Julieta Decarre



Foto de portada: Taguá (*Catagonus wagneri*), En Peligro (Altrichter et al. 2015). Foto: Jamie Pham, Zoológico de Los Ángeles

PECARI DEL CHACO o TAGUÁ

Catagonus wagneri

Una estrategia para su conservación:
Revisión de situación, análisis de viabilidad
poblacional y aptitud del hábitat

Editado por

Mariana Altrichter, Arnaud Desbiez, Micaela Camino, Julieta Decarre

UICN/SSC Grupo de Especialistas en Pecaríes



COMITÉ DE PLANIFICACIÓN

Organización General

Mariana Altrichter, Prescott College, AZ, Co-presidente, UICN/SSC Grupo Especialista en Pecaríes, USA.

Arnaud Desbiez, UICN/SSC Grupo Especialista de Reproducción para la Conservación, Brasil.

Alberto Yanosky, Director Ejecutivo Guyra Paraguay, Paraguay.

Juan Manuel Campos Krauer, Coordinador Proyecto Taguá CCCI, Paraguay.

Diseño del Taller

Mariana Altrichter

Arnaud Desbiez

Alberto Yanosky

Juan Manuel Campos Krauer

Apoyo organizativo

Hugo Cabral, Irene Gauto, Micaela Camino, Marianella Velilla, Jeffrey Thompson, Rossana Sánchez, Rocío Barreto

APOYO INSTITUCIONAL

UICN/SSC Peccary Specialist Group (PSG)

UICN/SSC Conservation Breeding Specialist Group (CBSG) - Headquarters

UICN/SSC Conservation Breeding Specialist Group (CBSG) - Brasil Network

UICN/SSC Conservation Breeding Specialist Group (CBSG) - European Network

Guyra Paraguay

World Land Trust

Centro Chaqueño para la Conservación e Investigación (CCCI)

Secretaría del Ambiente, Gobierno del Paraguay (SEAM)

Administración de Parques Nacionales (APN), Argentina

APOYO FINANCIERO

Mohamed Bin Zayed, Species Conservation Fund

UICN/SSC Conservation Breeding Specialist Group

UICN/SSC sub-committee for Species Conservation Planning

World Land Trust

Secretaría del Ambiente (SEAM) de Paraguay

Copenhagen Zoo

Citación bibliográfica: Altrichter, M., Desbiez, A., Camino, M., Decarre, J. (eds.). 2016. Pecarí del Chaco o Taguá *Catagonus wagneri*. Una estrategia para su conservación. Revisión de situación, análisis de viabilidad poblacional y aptitud del hábitat. Asunción, Paraguay: UICN Grupo Especialista en Pecaríes, SSC, Guyra Paraguay, CCCI Paraguay. 116 pag.

Contenidos

COMITÉ DE PLANIFICACIÓN	4
<i>Organización General</i>	4
<i>Diseño del Taller</i>	4
<i>Apoyo organizativo</i>	4
APOYO INSTITUCIONAL	4
APOYO FINANCIERO	4
CONTENIDOS	6
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	9
PRÓLOGO	10
INTRODUCCIÓN	12
OBJETIVOS DEL TALLER	14
PRODUCTO	15
LA SITUACIÓN DEL TAGUÁ EN ARGENTINA	16
<i>Micaela Camino</i>	16
PÉRDIDA Y FRAGMENTACIÓN DEL HÁBITAT DEL TAGUÁ EN PARAGUAY	20
<i>Fabiana Arévalos y Alberto Yanosky</i>	20
LA SITUACIÓN DEL TAGUÁ EN PARAGUAY	23
<i>Juan Campos Krauer, Silvia Saldívar Bellassai, José L. Cartes, Anthony J. Giordano, Jeffrey Thompson y Marianela Velilla</i>	23
LA SITUACIÓN DEL TAGUÁ EN BOLIVIA	29
<i>Rosa Leny Cuéllar</i>	29
DISTRIBUCIÓN ACTUAL Y APTITUD DE HÁBITAT PARA EL TAGUÁ EN LA REGIÓN DEL GRAN CHACO	34
<i>Katia Maria Paschoaletto Micchi de Barros Ferraz y Cíntia Camila Silva Angelieri</i>	34
MODELO DE SIMULACIÓN POBLACIONAL - VORTEX	41
<i>Kristin Leus</i>	41
PLAN DE ACCIÓN	56
VISIÓN	58
GRUPOS DE TRABAJO	59
GRUPO: “Caza del Taguá”	60
<i>Definición de problemas</i>	61
<i>Acciones</i>	62
GRUPO: “Falta de información sobre la especie”	67
<i>Definición de problemas</i>	68
<i>Prioridades de investigación</i>	68
<i>Acciones</i>	70
GRUPO: “Pérdida de hábitat”	75
<i>Definición de problemas</i>	76

<i>Acciones</i>	79
GRUPO: “Conservación ex-situ”	85
<i>Relevancia del manejo del Taguá en cautiverio</i>	86
<i>Acciones</i>	88
RESUMEN PLAN DE ACCIÓN	91
AGRADECIMIENTOS	97
BIBLIOGRAFÍA	98
ANEXOS	105
<i>ANEXO I. Descripción de los modelos de distribución de la especie (SDM)</i>	105
<i>ANEXO II. Descripción del funcionamiento del modelo Vortex (v10.1.5.0)</i>	105
<i>ANEXO III. Descripción de endogamia</i>	106
<i>ANEXO IV. Tamaño de camada</i>	106
<i>ANEXO V. Porcentaje de hembras adultas que se reproducen por año</i>	107
<i>ANEXO VI. Número máximo de hembras por macho</i>	108
<i>ANEXO VII. Parámetros de mortalidad</i>	109
<i>ANEXO VIII. Catástrofes</i>	110
<i>ANEXO IX. Cacería</i>	111
LISTA DE PARTICIPANTES DEL TALLER	113
GLOSARIO DE ABREVIACIONES	116

Índice de tablas

Tabla 1. Tasas de deforestación por país para la región del Chaco.....	20
Tabla 2. Resumen de los registros de Taguá en el período 1996-2007.	32
Tabla 3. Resumen de los registros de fauna en el Parque Kaa-lyá.....	32
Tabla 4. Variables ambientales en modelos predictivos de aptitud de hábitat.	36
Tabla 5. Valores utilizados en el modelo Vortex para Taguá.	44
Tabla 6. Resumen de parámetros incorporados en el modelado de Vortex para el Taguá.	46
Tabla 7. Distribución de edades de acuerdo al modelo.....	47
Tabla 8. Tamaño poblacional mínimo para probabilidad de extinción cero.....	50
Tabla 9. Resumen de los tipos de caza identificados	61
Tabla 10. Temas relevantes sobre la especie.	68
Tabla 11. Resumen de las principales amenazas identificadas para pérdida de hábitat.....	77

Índice de figuras

Figura 1. Taguá (<i>Catagonus wagneri</i>). Foto: Juan Manuel Campos Krauer.....	12
Figura 2. Individuo de Taguá en el PN Copo, Argentina. Foto: Julieta Decarre.....	16
Figura 3. Individuo de Taguá cazado en la Provincia de Formosa, Argentina. Foto: Gastón Lococo.....	17
Figura 4. Lote de pastoreo en el Chaco paraguayo. Foto: Gregorio Gavier Pizarro.	20
Figura 5. Monitoreo de deforestación para la región del Gran Chaco Americano.....	21
Figura 6. Taguá en el PN Defensores del Chaco, Paraguay. Foto: Silvia Saldívar Bellasai y Anthony J. Giordano.	23
Figura 7. Cráneos hallados en el norte del Chaco paraguayo. Foto: Silvia Saldívar Bellasai..	27
Figura 8. Caricatura del Taguá, mascota de la Copa América de Fútbol 1999.....	28
Figura 9. Individuo de Taguá (<i>Catagonus wagneri</i>). Foto: Juan Manuel Campos Krauer.	29
Figura 10. Ubicación del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Kaa-Iya.	31
Figura 11. Sitios de detección de Taguá en el Parque Kaa-Iya, Bolivia.	33
Figura 12. (a) Puntos de presencia para entrenamiento y (b) validación del modelo de aptitud de hábitat.....	36
Figura 13. Variables ambientales utilizadas en el modelo de aptitud de hábitat.....	37
Figura 14. Modelo predictivo de la distribución actual del Taguá.....	38
Figura 15. Áreas aptas para el Taguá.....	39
Figura 16. Sensibilidad de la tasa de crecimiento estocástico (r).....	49
Figura 17. Tamaño promedio de todas las poblaciones (N(total), para un escenario base del 20%, 10% y 5% de presión de caza.	52
Figura 18. Tamaño poblacional promedio para presión de caza del 20%.	53
Figura 19. Tamaño poblacional promedio para presión de caza del 10%.	53
Figura 20. Tamaño poblacional promedio para presión de caza del 5%.	54
Figura 21. Dinámica de trabajo en grupos. Fotos: Julieta Decarre.....	56
Figura 22. Grupo de trabajo. Foto: Mariana Altrichter.....	57
Figura 23. Grupos de trabajo. Fotos: Hugo Hernando Correa.	59
Figura 24. Cazador furtivo capturado por trampa cámara. Foto: Silvia Saldívar Bellasai.....	60
Figura 25. Individuo de Taguá en el PN Defensores del Chaco, Paraguay. Foto: Silvia Saldívar Bellasai.	67
Figura 26. Transformación del hábitat en el Gran Chaco Americano. Fotos: Julieta Decarre...75	
Figura 27. Diagrama de las principales causas de pérdida de hábitat para el Taguá.....	78
Figura 28. Individuo de Taguá en cautiverio. Foto: Silvia Saldívar Bellasai.....	85

PRÓLOGO

El descubrimiento del pecarí gigante o pecarí del Chaco como especie de mamífero viviente hace más de cuatro décadas causó un gran alboroto en la literatura científica. Conocido por varios nombres locales como Taguá o Quimilero, los científicos ya habían documentado esta especie a partir de restos sub-fósiles aunque la consideraban extinta desde hacía tiempo. Así mismo, la región del Gran Chaco, de la cual el Taguá es endémico, ha recibido atención mundial de manera periódica, aunque breve. La diversidad biológica de esta región, la problemática relacionada con los pueblos originarios que la habitan y la expansión de la frontera agropecuaria, así como las alarmantes tasas de deforestación y degradación de la tierra y el desarrollo de los hidrocarburos, han ganado una rápida cobertura en la prensa internacional. Sin embargo, estas tierras y esta especie en el corazón mismo de América del Sur merecen una mayor atención.

Tuve el privilegio de vivir en el Gran Chaco y de estudiar al Taguá silvestre durante varios años en las décadas de los 80 y 90. Recuerdo el aroma de la tierra, el calor, los paisajes, los matorrales espinosos, todos esos mamíferos magníficos y, por supuesto, la abundancia de aves, reptiles, ranas y árboles. También recuerdo sus habitantes, personas extraordinariamente amables y a la vez fuertes y resistentes, a quienes conocí en rincones remotos de esta vasta región que alberga culturas nativas únicas con profundos conocimientos tradicionales, así como laboriosos productores agrícolas y ganaderos. Hoy miro hacia atrás, hacia el tiempo que pasé en esa región, con una profunda nostalgia y con grandes esperanzas para sus habitantes y su fauna.

Ha pasado mucho tiempo desde la última vez que vi un Taguá silvestre. Era un grupo pequeño, de tres individuos; sucedió hace casi 20 años, alrededor de 1997, hacia el oeste del Parque Kaa-lyá, en Bolivia. En los años subsiguientes, he leído algún artículo científico ocasional, he seguido las noticias de organizaciones con programas de conservación en el Chaco y periódicamente he visitado el sitio de internet de Guyra Paraguay y utilizado el Google Earth para monitorear la angustiada deforestación en la región. Se ha demostrado científicamente que, a medida que los países se desarrollan y crecen económicamente, su cobertura boscosa también aumenta. Por este motivo, aún conservo la esperanza de que la curva de transición del bosque eventualmente mejore para la región del Gran Chaco. Esta podría llegar a ser nuestra única esperanza para la conservación del Taguá y la enorme diversidad biológica que lo acompaña.

Me alegró mucho enterarme de que el Grupo de Especialistas en Pecaríes de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (SSC/UICN) junto con Guyra Paraguay organizaron un taller para planear la conservación de la especie, del cual surge este informe. El taller convocó a 31 participantes de los países donde la especie se distribuye, como así

también a expertos internacionales, para analizar las medidas para avanzar en la conservación de esta maravillosa especie. Los resultados de este informe y la implementación exitosa de las recomendaciones que de él surjan serán claves para asegurar el futuro de esta especie.

Se han referido al Chaco como “el infierno verde”, debido a su clima inhóspito y su bosque espinoso. Sin embargo, aquellos que conocemos la región nos sentimos atraídos por su belleza y su gran diversidad de animales y plantas que poseen variadas adaptaciones para este ambiente inhóspito. El Pecarí del Chaco es un símbolo dominante que hace única a esta región. Mantener esta especie viva en libertad, junto con su hábitat y la diversidad biológica asociada es un desafío que merece nuestra atención en medio de la puja por dedicación que demandan mundialmente las agendas ambiental, social y económica. No puedo evitar concluir que las acciones de conservación efectiva para esta especie beneficiarán también a la gente del Gran Chaco para su prosperidad.

Andrew Taber, Ph.D.

The Mountain Institute

INTRODUCCIÓN



Figura 1. Taguá (*Catagonus wagneri*). Foto: Juan Manuel Campos Krauer.

Al Pecarí del Chaco (*Catagonus wagneri*) se lo conoce con distintos nombres: en Argentina le dicen Quimilero, en Bolivia lo llaman Solitario y en Paraguay lo conocen como Taguá. Su nombre en Guaraní es *Curé-taguá*, en Ayoreo *Cuichajua* y en Toba *Nokkayk*. En este informe lo llamamos Taguá, porque el taller se desarrolló en Paraguay.

En 1930 el paleontólogo argentino Carlos Rusconi describió la especie en base a restos fósiles pre-hispánicos encontrados en la zona chaqueña de Santiago del Estero y por este motivo se consideró que la especie estaba extinta. Sin embargo, en 1972, el mastozoólogo norteamericano Ralph Wetzel, que se encontraba haciendo estudios de fauna en el Chaco, constató que la especie seguía existiendo (Wetzel et al. 1975; Wetzel 1977b; Wetzel 1977a). Aunque la gente local sabía de su existencia, el re-descubrimiento del Taguá fue una sorpresa para la ciencia.

Hábitat, distribución y ecología

El Taguá es endémico del oeste de Paraguay, sureste de Bolivia y norte de Argentina (Sowls 1984; Taber 1991; Redford & Eisenberg 1992). Habita la ecoregión conocida como Chaco Seco (Sowls 1997; Morello 2012), que posee una marcada estacionalidad térmica, con temperaturas que pueden superar los 50°C en verano y ser inferiores a 0°C en invierno. Esta región presenta estacionalidad hídrica, con un período de lluvias que va de Octubre a Marzo (Morello 2012). Las precipitaciones anuales no superan los 800mm.

El Taguá posee adaptaciones especiales para habitar condiciones áridas (Sowls 1997). Entre estas adaptaciones destacan su capacidad para concentrar urea en la orina (Zervanos 1985) y para alimentarse de cactáceas, lo que le facilita la hidratación cuando no hay agua superficial disponible. El hábitat óptimo del Taguá presenta cobertura de especies leñosas del Chaco Seco, principalmente bosques dominados por quebracho colorado (*Schinopsis lorentzii*) y quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*) y una cobertura densa de árboles bajos y espinosos como duraznillo o sachá membrillo (*Ruprechtia triflora*), bola verde y sachá poroto (*Caparis spp.*), uña de gato, garabato, churqui, espinillo y aromito (*Acacia spp.*), entre otras (Demaio et al. 2002). El suelo suele estar cubierto por bromeliáceas y por cactáceas tales como *Opuntia spp.*, *Cleistocactus baumannii* y *Eriocereus guelichii* (Mayer & Brandt 1982). En Paraguay el Taguá también habita bosques más abiertos caracterizados por la presencia de densos pastizales y árboles tales como el quebracho colorado y la taiaveruía (*Tabebuia aurea*) (Taber et al. 1993).

Los cactus, incluyendo *Cleistocactus*, *Eriocereus*, *Quiabentia* y especies de *Opuntia spp.*, constituyen el alimento principal de la especie. También se alimenta de raíces de bromelias, frutas y semillas de varias especies de *Acacia spp.* y *Prosopis spp.*, y ocasionalmente forrajea hojas de arbustos (Mayer & Brandt 1982; Taber et al. 1993). El Taguá también frecuenta lugares con suelo rico en minerales y sales, como los nidos de las hormigas cortadoras donde lame la superficie. Ocasionalmente consume restos de animales muertos.

Igual que el pecarí de collar, el Taguá es territorial y su área de acción, según estudios en el Chaco paraguayo, podría cubrir hasta 1.100 hectáreas con un área central de 600 ha (Taber et al. 1993). En la década de los 90, Taber et al. (1993) estimaron para el Chaco paraguayo una densidad de 0,43 individuos de Taguá/km², mientras que para el Chaco argentino, Altrichter (2005) estimó una densidad de 0,17 individuos/km² en zonas con presión de caza y 0,44 individuos/km² en zonas sin cacería. Sin embargo, estudios anteriores habían demostrado que las densidades pueden alcanzar valores de hasta 9,2 individuos/km² (Mayer & Brandt 1982).

El Taguá vive en grupos y el tamaño de la tropa varía entre 1 y 9 individuos, ocasionalmente llegando a 11 (Mayer & Brandt 1982; Sowls 1997), con un promedio de 4,5 individuos por grupo (Taber et al. 1993). Sin embargo, en áreas donde hay alta presión de caza los grupos generalmente no superan los 5 individuos (Mayer & Brandt 1982; Taber et al. 1993; Altrichter & Boaglio 2004).

La información sobre la reproducción del Taguá en vida silvestre no abunda. En cautiverio, las hembras se reproducen una vez por año cuando alcanzan aproximadamente entre 1,2 y 8,3 años (San Diego Zoo 2001). El tamaño de la camada varía entre 1 y 4, con un promedio de 2,7 crías (Mayer & Brandt 1982; Brooks 1992; Yahnke et al. 1997). Taber et al. (1993) estimaron un promedio de tamaño de camada de 1,7 individuos (en silvestría), y propusieron que este tamaño pequeño se podía deber a una tasa de reproducción baja o a una alta mortalidad de los neonatos.

No se conocen datos de longevidad, aunque según el desgaste dentario SOWLS (1984) estimó la edad máxima de varios individuos en alrededor de 9 años. En cautiverio, sin embargo, los individuos han alcanzado hasta 21 años de edad (San Diego Zoo 2001). La gestación en cautiverio dura entre 150 y 180 días (San Diego Zoo 2001). Las hembras dan a luz principalmente entre los meses de Septiembre a Abril (Campos, com. pers.).

Situación de conservación

La situación para el Taguá se mantiene en deterioro, sobre todo debido a la destrucción del hábitat y la caza excesiva. Sorprendentemente, la información sobre la ecología de la especie y su situación actual de conservación es muy escasa. Es una especie clasificada como en peligro de extinción por la lista roja de la UICN (Altrichter et al. 2015), y endémica de los bosques espinosos del Gran Chaco de Argentina, Bolivia y Paraguay. Estudios realizados hace más de dos décadas estimaron una abundancia del orden de los 5.000 individuos de Taguá en el Chaco paraguayo (Taber 1991). Sin embargo, el desarrollo de las actividades humanas en la región se ha incrementado drásticamente. Durante los últimos diez años, la tasa de deforestación del Chaco ha sido una de las más grandes del mundo debido principalmente a la expansión de la producción ganadera y de soja (Aide et al. 2013, Caldas et al. 2013, Hansen et al. 2013, Huang et al. 2009). Esta deforestación está fuertemente estimulada por el aumento en la demanda global por carne vacuna y productos de la agricultura y un mercado internacional favorable para los productos primarios generados en la región, tendencia que se cree continuará en los próximos años (Caldas et al. 2013, Yanosky 2013).

Los cambios en los patrones de uso de ambientes naturales y la dinámica en el territorio chaqueño transfronterizo requieren de acciones conjuntas que aseguren la supervivencia de esta especie. Actualmente gran parte de los ambientes naturales del Chaco Seco han sido transformados en territorios de producción intensiva para agricultura o ganadería; estas áreas han sufrido una transformación completa de sus ecosistemas, con gran pérdida de cobertura de especies naturales y alto grado de fragmentación de los ambientes disponibles para la supervivencia del Taguá.

La preocupación por la conservación del Taguá y la enorme diversidad biológica del ecosistema chaqueño llevó al Grupo de Especialistas en Pecaríes de la UICN, la organización Guyra Paraguay y el CCCI (Centro Chaqueño para la Conservación e Investigación) a revisar la situación de la especie y realizar un taller a principios de 2016 para diseñar un plan de acción para la conservación de la especie.

OBJETIVOS DEL TALLER

La meta principal del Taller de “Estrategia Regional para la Conservación del Taguá” fue obtener, sistematizar y analizar la información disponible para el Pecarí del Chaco o Taguá (*Catagonus wagneri*, Rusconi 1930) respecto de: datos biológicos y parámetros poblacionales,

situación de conservación y distribución, amenazas a la sobrevivencia y estado de conservación del hábitat; y utilizar dicha información para desarrollar un plan de conservación y manejo, estableciendo prioridades de investigación.

Objetivos específicos:

1. Revisar y actualizar la distribución del Pecarí del Chaco o Taguá.
2. Determinar la situación de la especie en cada país donde se distribuye.
3. Determinar las principales amenazas que se presentan a lo largo de su distribución.
4. Definir áreas geográficas donde la especie tiene mejores probabilidades de sobrevivencia a largo plazo.
5. Determinar las prioridades de investigación, conservación y manejo necesarias a considerar para lograr la protección de la especie.
6. Desarrollar una estrategia de comunicación y de trabajo en conjunto entre todos los asistentes al taller en relación a la conservación de la especie.

PRODUCTO

Resulta necesario diseñar una estrategia, basada en información científica, en la cual se identifiquen prioridades y acciones a implementar, tanto a escala regional como local.

El producto de este taller es un Plan de Acción para la conservación del Pecarí del Chaco o Taguá (a partir de aquí referido con el nombre común de Taguá), con recomendaciones de acción para su conservación en la naturaleza y en cautiverio, educación, desarrollo de capacidades locales e institucionales y prioridades de investigación. Otro resultado de este taller es la creación de una red de profesionales, organizaciones, instituciones y pobladores locales que se comprometen a poner en práctica las recomendaciones y acciones identificadas como prioritarias.

LA SITUACIÓN DEL TAGUÁ EN ARGENTINA

Por: Micaela Camino¹²³

- (1) Centro de Ecología Aplicada del Litoral, Argentina
- (2) Consejo Nacional de Investigaciones de Ciencia y Técnica de Argentina (CONICET)
- (3) EDGE – Sociedad Zoológica de Londres

La siguiente sección pretende resumir y compilar los datos existentes para el Taguá en Argentina. Dicha información es escasa lo cual dificulta la tarea de realizar una evaluación objetiva de su situación. Sin embargo, estudios recientes que apuntan a conocer la biodiversidad de la región chaqueña aportarán datos relevantes que nos permitirán vislumbrar las perspectivas para la conservación de esta especie. Torres *et al.* (2016) descubrieron la presencia de individuos de Taguá a más de 650 km al Sur del límite conocido para la distribución de la especie hasta el momento. Investigaciones que abarquen otras zonas y provincias de la región chaqueña podrían incluso mostrar que la especie se encuentra presente en sitios desconocidos para la ciencia



Figura 2. Individuo de Taguá capturado con trampa cámara en el Parque Nacional Copo, Santiago del Estero, Argentina (Decarre 2015). Foto: Julieta Decarre.

Existen grandes superficies del Chaco Seco que son aptas para la especie (Camino 2016). Sabemos que el Taguá utiliza el ambiente de bosque y que su abundancia relativa se asocia positivamente a este tipo de cobertura vegetal (Altrichter & Boaglio 2004; Camino 2016). La especie no habita áreas con menos del 88% de cobertura boscosa (Altrichter & Boaglio 2004). Las cactáceas aumentan la probabilidad de ocupación del territorio y los bosques secundarios serían seleccionados por sobre los primarios (Camino 2016). Sin embargo, se desconocen varios aspectos importantes como ser la configuración de paisaje que beneficia a la especie, los umbrales de tolerancia a las modificaciones ambientales y las demás especies animales y comunidades vegetales asociadas con el Taguá.

El área de distribución del Taguá en Argentina se encuentra también habitada por personas de cultura criolla e indígena, población principalmente rural y de baja densidad (Altrichter 2008). Estas poblaciones generalmente poseen economías de subsistencia y una relación muy cercana y cotidiana con los recursos naturales y el ambiente que rodea sus casas y comunidades (Camino et al. 2016). Dentro de las actividades principales de estas comunidades se incluyen la cría extensiva de ganado, la extracción selectiva de madera, la caza y recolección de subsistencia, entre otras (Altrichter 2008). Altrichter y Boaglio (2004) mostraron que, en Argentina, la caza de la especie era principalmente de subsistencia y que la abundancia relativa del Taguá estaba negativamente asociada a la presencia humana.

Actualmente, la caza de subsistencia del Taguá existe, pero se desconoce su intensidad (Figura 3). Además de la cacería practicada por pobladores locales, hay habitantes de pueblos y ciudades que practican cacería de tipo recreativa (de manera ilegal), los cuales cuentan con más y mejores recursos, como vehículos y armas, por lo que pueden matar más cantidad de individuos en menor tiempo.



Figura 3. Individuo de Taguá cazado en el norte de la Provincia de Formosa, Argentina, en la región del Chaco Seco. *Foto: Gastón Lococo.*

Durante los últimos años numerosos estudios han comenzado a explorar la situación de la biodiversidad en la región del Chaco (Quiroga 2013; Macchi et al. 2013; Torres et al. 2014; Decarre 2015; Quiroga et al. 2016, entre otros). Sin embargo, aún falta información básica sobre esta especie en particular, como por ejemplo: áreas de presencia y reproducción, dieta, selección de hábitat (configuración del paisaje, umbrales de tolerancia, etc.), tendencias y dinámicas poblacionales, presión de caza y relación con presencia humana, ecología espacial, etc.

Amenazas

La caza del Taguá en Argentina podría considerarse una amenaza para la supervivencia de la especie a largo plazo, especialmente si la misma selecciona territorios con mayor presencia humana (Camino 2016). Sin embargo, una amenaza más importante la constituye la pérdida de hábitat que avanza de forma acelerada. La región del Gran Chaco registra una de las tasas de deforestación y cambio de uso de la tierra más alta del mundo (Vallejos et al. 2014). En Argentina, menos del 20% de la superficie donde podría encontrarse la especie posee algún nivel de protección (reserva, parque nacional o provincial). Sumado a esto, las áreas protegidas no solo cubren poca superficie sino que además se encuentran desconectadas entre sí.

En el marco de la Ley Nacional de Presupuestos Mínimos para la Protección de Bosques Nativos (Ley N° 26.331), las diferentes Provincias de Argentina realizaron una clasificación de sus bosques y un ordenamiento territorial de acuerdo a los criterios de sostenibilidad establecidos por la Ley que considera el valor ambiental de las distintas unidades de bosque nativo y de los servicios ambientales que éstos proveen. De esta manera, las masas boscosas se dividen en tres categorías: Categoría I, sectores de muy alto valor de conservación que no deben transformarse (protección estricta); Categoría II, sectores de mediano valor de conservación que pueden ser sometidos a un aprovechamiento sostenible, turismo, etc. y Categoría III sectores de bajo valor de conservación que pueden transformarse para todo tipo de uso bajo los criterios de la Ley. Pese a que la categorización se presenta como un marco legal sólido para la conservación de la biodiversidad, el mismo podría ser insuficiente para conservar esta especie. Territorios donde la especie se encuentra presente se encuentran clasificados bajo categoría verde (por ejemplo Formosa; Camino 2016). Por otro lado, las áreas bajo categoría II del Chaco Seco podrían ser utilizadas como corredores de biodiversidad y áreas buffer. Pese a su categoría intermedia de protección, en muchos casos estos territorios no se manejan acorde a las disposiciones y de esta manera grandes extensiones de hábitat para el Taguá se encuentran altamente amenazadas. Entre los usos no sustentables en esta categoría se encuentran las quemadas y los desmontes ilegales. Por otro lado, el concepto de sustentabilidad es interpretado de manera diferente por cada provincia y no se encuentra claramente definido en la Ley. En los numerosos mapas surgidos a partir de la zonificación de la Ley de Bosques (Piquer-Rodríguez et al. 2015) se puede apreciar como los bosques de categoría II conectan áreas de categoría I. Por lo tanto, si los bosques con

protección intermedia no se utilizan de forma sustentable y se pierden, entonces la especie pierde la mayor parte de su hábitat y las áreas protegidas quedan desconectadas entre sí poniendo en riesgo la supervivencia de la especie en el país. El avance de los desmontes es acelerado y la pérdida de hábitat es la mayor amenaza para el Taguá en Argentina que, asociada a la cacería y a otros factores (por ejemplo: enfermedades), hacen que la especie sea actualmente una prioridad de conservación y que la preservación de su hábitat sea urgente.

PÉRDIDA Y FRAGMENTACIÓN DEL HÁBITAT DEL TAGUÁ EN PARAGUAY

Por: Fabiana Arévalos¹ y Alberto Yanosky²

(1) Oficial de geoprocésamiento, Guyra Paraguay

(2) Director Ejecutivo, Guyra Paraguay



Figura 4. Lote de pastoreo en el Chaco paraguayo. Foto: Gregorio Gavier Pizarro.

El Gran Chaco Americano está sufriendo altas tasas de transformación de sus bosques. Estudios de la Universidad de Maryland (Hansen et al. 2013) revelaron que Paraguay se encuentra entre los países con mayor tasa de deforestación del mundo. En el país, se destaca una gran superficie impactada en los Departamentos de Alto Paraguay y en especial Boquerón, el cual registró las tasas más elevadas de todo el Gran Chaco por cuarto año consecutivo (Figura 5).

En seis años se han perdido algo más de 2,5 millones de hectáreas, con un promedio de casi 400.000 hectáreas al año, para todo el Gran Chaco Americano (Tabla 1). El pico de deforestación se registró en el año 2012 con más de medio millón de hectáreas transformadas.

Tabla 1. Tasas de deforestación por país para la región del Chaco. En rojo se marcan los valores para Paraguay y el valor máximo registrado para todo el Gran Chaco Americano en el año 2012.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Bolivia	2.715	5.986	46.084	42.963	41.605	55.899
Paraguay	232.521	287.023	268.437	236.869	287.435	285.526
Argentina	30.454	43.716	235.601	222.475	137.486	124.332
Total	265.690	336.725	550.122	502.307	466.526	465.757

En el centro mismo de lo que se considera Chaco seco se encuentra el distrito de Mcal. Estigarribia, con una tasa de deforestación diaria de 394 hectáreas para el año 2015. Este valor es muy superior a los valores registrados para otros distritos o departamentos de Bolivia o Argentina.

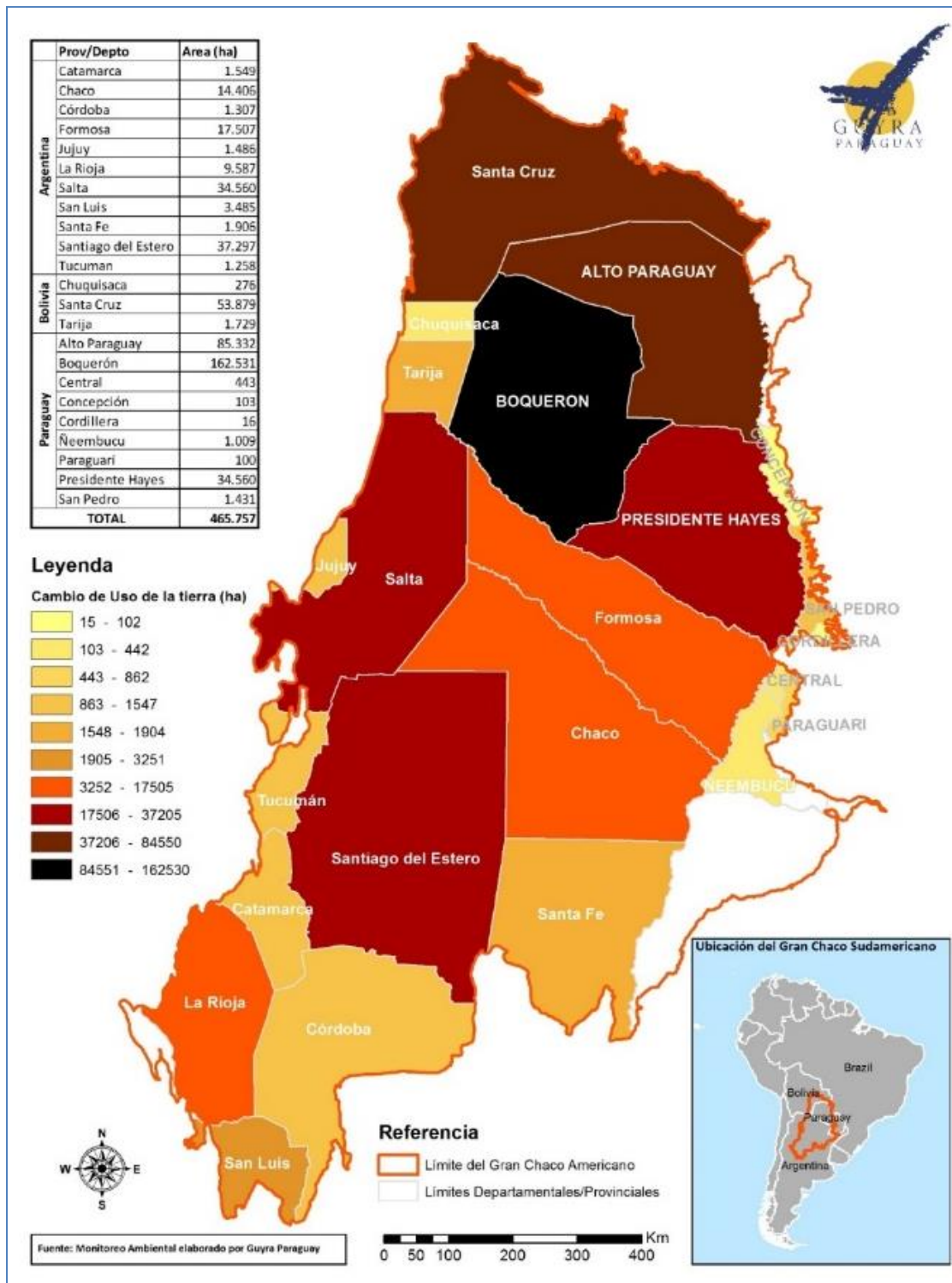


Figura 5. Área de monitoreo de deforestación por Provincia o Departamento para toda la región del Gran Chaco Americano, período enero a diciembre 2015

El ritmo dramático de la deforestación en el Chaco seco ha causado gran preocupación en la opinión pública. Por tal motivo, el gobierno paraguayo ha propuesto una serie de moratorias a la tala de bosques que, incluso de aplicarse de manera efectiva, sólo ofrecerían soluciones temporales a los problemas regionales importantes, mientras que por otro lado, la demora en la aplicación también causaría una aceleración del proceso de deforestación. Por otro lado, el bajo precio de las tierras, la demanda creciente a nivel mundial de carne vacuna, la falta de políticas públicas apropiadas y la incorrecta implementación de la normativa legal, convierten al Chaco paraguayo en uno de los ecosistemas más vulnerables a nivel mundial (Yanosky 2013; Caldas et al. 2015).

En el año 2012, el porcentaje de cobertura de bosque en el Departamento de Alto Paraguay era del 70%. En un estudio reciente, Caballero (2011) predice que para el año 2050 el remanente de cobertura será del 30% si se mantienen las actuales tasas de cambio de uso del suelo. Mientras que recién para el período 2050-2100, disminuiría la tasa de cambio.

De acuerdo con Cartes et al. (2015), el Taguá presenta una baja abundancia poblacional, sostenida principalmente por los ambientes chaqueños. Por este motivo resulta imprescindible evaluar a la especie con una visión transfronteriza que maximice la sostenibilidad poblacional en todo su rango de distribución. Esta zona cuenta aún con poblaciones viables de la especie, sin embargo, estas poblaciones se encuentran sujetas a presión por caza y pérdida de hábitat por la expansión ganadera en la región (Cartes et al. 2015). Por ello, para asegurar beneficios a largo plazo, las partes interesadas deben trabajar juntas para lograr un equilibrio sostenible entre la producción y la conservación de los ambientes naturales (Yanosky 2013).

LA SITUACIÓN DEL TAGUÁ EN PARAGUAY

Por: Juan Campos Krauer¹, Silvia Saldívar Bellassai², José L. Cartes³, Anthony J. Giordano⁴, Jeffrey Thompson⁵ y Marianela Velilla⁶

(1) Centro Chaqueño para la Conservación e Investigación – Proyecto Taguá, Paraguay

(2) Itaipú Binacional

(3) Coordinador, Proyecto PROMESA-CHACO, Guyra Paraguay, Investigador PRONII Cat. I

(4) Director Ejecutivo, S.P.E.C.I.E.S; Director del Proyecto de Conservación del Jaguar de Chaco

(5) Investigador Asociado, Guyra Paraguay

(6) Gerente Programa Conservación de Especies, Guyra Paraguay

La siguiente sección pretende resumir y compilar los datos existentes para el Taguá en Paraguay. El Chaco paraguayo representa el límite oriental de distribución de la especie y es la región donde se verificaron las poblaciones más grandes de la misma en los años 1990 (Taber 1991). Un hecho remarcable de esta región es la presencia de puntos de registro en áreas correspondientes al Chaco de transición entre el seco y el húmedo. Estudios recientes recopilaron información de gran valor para la conservación de la especie que presentamos a continuación.



Figura 6. Taguá capturado por trampa cámara en el Parque Nacional Defensores del Chaco, Paraguay (Saldívar, 2014). *Foto: Silvia Saldívar Bellassai y Anthony J. Giordano.*

El área de distribución en Paraguay abarca los Departamentos de Boquerón y Alto Paraguay, incluso parte del Departamento de Presidente Hayes, en la región del Chaco central, norte y oeste, hasta el río Pilcomayo, frontera con Argentina y la frontera seca con Bolivia. Por otra parte, las observaciones realizadas por el Centro Chaqueño de Conservación e Investigación (CCCI) sugieren que el norte del Chaco permanece relativamente aislado y contiene las más altas densidades poblacionales de la especie en Paraguay (Campos *et al.* en prep.). El Taguá se distribuye de manera más restringida respecto de las demás especies de mamíferos, encontrándose con mayor frecuencia en las áreas protegidas de la región más árida del Chaco paraguayo (Neris *et al.* 2002).

Trabajos anteriores mencionan, para el Chaco paraguayo, tamaños de tropas (o manadas) de Taguá que varían entre uno y nueve individuos (Mayer & Brandt 1982; SOWLS 1984), con un promedio de 4,5 de acuerdo con Taber *et al.* (1993). Resultados recientes de una encuesta realizada en los años 2012 y 2013 (Campos *et al.* en prep.) en base a observaciones directas, las pistas (huellas y fecas) y las entrevistas, sugieren que en la actualidad el tamaño de las tropas es mucho menor, siendo muy común encontrar animales en pares, similar a los resultados encontrados por Altrichter & Boaglio (2004) para el Chaco argentino. Las tropas de más de cinco individuos son muy raras de observar en la actualidad.

Trabajos recientes identificaron la presencia de la especie en la región de transición entre el Chaco Oriental o Chaco húmedo, en sitios, como por ejemplo la Estancia Zalazar (Presidente Hayes) (Yanosky *et al.* 2010; Yanosky 2013) y en el Parque Nacional Defensores del Chaco, el sector de Agua Dulce y más al este sobre la línea 1 (Saldívar 2014).

Su distribución en Paraguay es completamente simpátrica con las otras especies de pecaríes, el pecarí de collar o kure'i (*Tayassu tajacu*) y el pecarí de labios blancos o tañyka ti (*Tayassu pecari*) y existen datos que refieren la presencia de especies exóticas, como ser tropas salvajes de cerdos domésticos (*Sus scrofa*), en especial en la zona del río Pilcomayo (Eduardo Llano, cazador, com. pers.). Según las afirmaciones de Llano, existirían variedades de jabalí europeo traídos desde Brasil en estancias de la zona de General Díaz, hacia el río Pilcomayo.

El área de distribución del Taguá comprende en parte a la "Reserva de la Biosfera del Chaco" y su presencia está registrada en áreas núcleo de gran tamaño; el Parque Nacional Defensores del Chaco (650.000 has), el PN Médanos del Chaco (425.000 has), el PN Teniente Agripino Enciso (50.000 has) y la Reserva Natural Cañada del Carmen (4.000 has). El principal problema de estas áreas protegidas es su débil grado de implementación y la falta de continuidad en la ejecución efectiva de sus planes de manejo.

La única población en semi-cautiverio con fines de liberación de individuos a su hábitat en Paraguay es el "Proyecto Taguá". Éste se inició en Noviembre de 1985 a través de un acuerdo entre la Sociedad Zoológica de San Diego (EEUU), el Ministerio de Agricultura y Ganadería (Paraguay) y el Cuerpo de Paz de los Estados Unidos de Norteamérica. El principal objetivo era iniciar un proyecto de investigación y cría de Taguá en cautiverio, debido a la alarmante disminución de la entonces muy poco conocida y recién descubierta especie. Hoy,

este proyecto forma parte del Centro Chaqueño para la Conservación e Investigación (CCCI), ubicado en Fortín Toledo, Departamento de Boquerón. Por otro lado, una pequeña población es mantenida en cautiverio en el Centro de Investigación de Animales Silvestres de la Itaipú Binacional en Hernandarias, Alto Paraná, por motivos de contingencia e investigación científica.

Amenazas

Debido al tamaño del área de distribución, la baja detectabilidad y la escasez de la especie, es extremadamente difícil obtener datos que permitan calcular con precisión el número de poblaciones de Taguá a lo largo del Chaco paraguayo. Hace más de dos décadas se estimó que la abundancia de Taguá rondaba los 5.000 individuos (Taber 1991; Handen et al. 1994). Sin embargo, el desarrollo de actividades humanas en la región se ha incrementado dramáticamente en los últimos años. Las áreas que en el pasado permanecieron aisladas, ahora tienen caminos, electricidad, teléfono e incluso internet. En los últimos 15 años 4,3 millones de hectáreas de bosque chaqueño se han desmontado, y la mayoría de esta superficie es Chaco seco, hábitat del Taguá (Caldas et al. 2013, Arevalos y Yanosky, este reporte).

Si tenemos en cuenta que el área de acción de un grupo de Taguá es de aproximadamente 1100 ha (Taber et al. 1993) y sabemos que 4,3 millones de hectáreas de ambiente Chaqueño se han desmontado, podemos inferir que unas 3900 áreas de acción de Taguá han desaparecido desde el año 2000 al 2015, considerando únicamente la situación en Paraguay. Por otro lado, esta estimación sólo considera la pérdida de hábitat, no así la presión de caza, los efectos de la fragmentación o posibles brotes de enfermedades. Si todos estos factores son tomados en consideración, podemos estimar que la población de Taguá en el Chaco paraguayo, en consecuencia, habría disminuido por lo menos a la mitad de lo estimado previamente. A partir de los mapas de distribución, encuestas recientes y resultados de entrevistas con pobladores, se sabe que las poblaciones que sobreviven en el centro y suroeste del Chaco paraguayo están en claro retroceso y lo más probable es que persistan en pequeñas poblaciones aisladas y fragmentadas bajo alta presión de caza (Campos *et al.* en prep.).

Las actividades productivas de la región, principalmente la ganadería, han transformado drásticamente la mayor parte del centro, oeste y noreste de la región chaqueña en Paraguay. Datos recientes reflejan altas tasas de deforestación (500 a 1200 ha. de bosque/día) (Huang et al. 2009; Caldas et al. 2013, ver Arévalos, y Yanosky en este informe). Otro tipo de transformaciones, como grandes proyectos viales y concesiones petrolíferas en la región, amenazan con profundizar la transformación del hábitat (por ejemplo la iniciativa de los “Corredores de Integración” o la carretera “Bi-Oceánica”).

Dadas las características del monte chaqueño, que dificultan el acceso y el libre movimiento a través del mismo, casi toda la cacería se produce cerca o sobre las carreteras. Este factor, junto al aumento del número de motocicletas en circulación, ha contribuido significativamente a la movilidad de los colonos locales y mejorado considerablemente sus

posibilidades de caza, al brindarles caminos y un medio de transporte rápido y barato. Anteriormente, los cazadores se movilizaban a pie, a caballo o en bicicleta. Sin embargo, en la actualidad, algunos cazadores se desplazan en motocicletas incluso hasta 100 kilómetros alejados de sus asentamientos. Del mismo modo, el viejo hábito de abandonar la piel y el cráneo del animal cazado está desapareciendo dado que también aumentó la capacidad de cargar el animal entero, dificultando de esta forma encontrar los restos de los individuos de Taguá cazados.

La importancia de la cacería en el área de ocurrencia del Taguá ha sido demostrada por Thompson & Martínez Martí (2015), quienes encontraron una fuerte relación positiva entre los poblados o asentamientos rurales y la ocurrencia del Taguá, es decir, a mayor distancia, mayor ocurrencia de Taguá. El aumento de la presión de caza en la mayor parte del Chaco paraguayo resulta evidente. Zonas remotas que anteriormente tenían un tráfico mensual bajo de solo algunos camiones, ahora soportan varios cientos. La mayoría de los conductores que circulan llevan armas de fuego que son utilizadas de manera oportunista. Entre todas las especies cazadas el Taguá es probablemente uno de los blancos más fáciles, debido a su comportamiento manso y curioso. No es raro que los cazadores maten a más de un Taguá, si se presenta la oportunidad, tomando ventaja de la conducta protectora que tiene la especie con respecto a los miembros caídos de su grupo familiar. La característica de la caza ilegal en el Chaco, fuertemente dependiente de los accesos y el sinérgico efecto del aumento en la movilidad, también está asociada al aumento de la extensión de la red vial en la región generado por el avance de la deforestación y el cambio en el uso de la tierra, lo cual ha facilitado el acceso de cazadores a áreas anteriormente impenetrables (Saldívar 2014).

La caza de esta especie en Paraguay está penada por la Ley 96/92 de Vida Silvestre, sin embargo, se sabe de la existencia de caza de subsistencia, caza deportiva (y/o de trofeo) y caza comercial para venta ilegal de carne o cuero (a pesar de estar incluida en Apéndice 1 de CITES, Neris et al. 2002). La caza realizada por los pueblos originarios en sus asentamientos está permitida (Ley 96/92). Un estudio reciente en el Parque Nacional Defensores del Chaco, el área protegida más grande del país y centro de la distribución del Taguá en Paraguay, revela que todos los tipos de cacería se presentan en la zona y que la cacería para consumo por los antiguos residentes en el área tiene una baja tasa de extracción debido al carácter oportunista de la misma y la baja densidad poblacional humana en la zona de estudio (Saldívar 2014). Sin embargo, los residentes reportaron una preferencia por la carne de Taguá frente a las otras especies de pecaríes (Saldívar 2014). No fueron cuantificadas, sin embargo, la presión de la caza deportiva, comercial y de trofeo. Los efectos aditivos de estos tipos de caza sobre las poblaciones de Taguá, se estiman altos (Saldívar, com. pers.).

A nivel país, la especie está categorizada como “en peligro de extinción” por la Resolución 2243/06 de la Secretaría del Ambiente, cuya cacería está penada por la ley de delito ecológico 716/96 con pena carcelaria de 1 a 5 años, por ser una especie amenazada. Sin embargo, no se ha emitido ninguna condena por este delito hasta la fecha (Fariña, com. pers.). La impunidad y falta de control, en conjunto con la apertura de caminos (con crecimiento

exponencial entre 1986 y 2011; Saldívar 2014), son factores que favorecen la cacería ilegal. En especial debido a que esta especie suele ser vista en rutas, caminos y senderos (Sowls 1997) e incluso hay evidencias que apoyan la ocupación preferencial de la especie en áreas cercanas a las rutas (Saldívar 2014). Por otro lado, el comportamiento curioso y menos agresivo respecto de las demás especies, podría hacerla más susceptible a la caza. Una prueba de ello es el estudio de Neris et al. (2010), quienes encontraron un mayor número de cráneos de Taguá respecto de otras especies resultado de la caza de subsistencia para una muestra de todo el Norte del Chaco Seco Paraguayo (Figura 7).

Por último, un factor potencial de mortalidad críptica y una amenaza creciente para el Taguá podría resultar de la alteración en la relación con sus propios predadores. Tanto el yagareté como el puma son predadores conocidos del Taguá y ambas especies sufren de manera similar la pérdida de hábitat que resulta de la rápida deforestación en el Gran Chaco (Giordano 2015, Giordano, datos sin publicar). Datos recientes recogidos en el Parque Nacional Defensores del Chaco muestran que ambas especies de felinos depredan sobre el Taguá y las otras especies de pecaríes (Giordano 2015, Giordano, datos sin publicar). Sin embargo, todavía se desconoce el papel que cumple la conversión y fragmentación del hábitat sobre estas interacciones depredador-presa. Por ejemplo, es probable que los efectos combinados de la deforestación y los cambios comportamentales en ambos, depredador y presa, puedan llevar a un aumento en la vulnerabilidad del Taguá frente a la depredación. Por tal motivo, estas amenazas potenciales deberán ser estudiadas y analizadas científicamente en mayor detalle para lograr caracterizar las alteraciones que se generan sobre la comunidad de mamíferos en su totalidad y sobre sus relaciones inter-específicas.



Figura 7. Cráneos hallados durante una investigación sobre caza de subsistencia en el norte del Chaco Seco Paraguayo. Los cráneos a la izquierda pertenecen a *Pecari tajacu*, los del medio a *Tayassu pecari* y los de la derecha a *Catagonus wagneri*. Foto: Silvia Saldívar Bellasai.

Conclusión

En base a la escasa información disponible sobre la especie, consideramos de suma importancia garantizar la continuidad de los trabajos que permitan obtener datos fundamentales para favorecer su conservación y manejo eficiente de las poblaciones. Esto es particularmente

importante teniendo en cuenta que las actuales poblaciones podrían estar fragmentadas o aisladas a lo largo de su distribución y que la inminente construcción del proyecto de “Corredor Bioceánico” podría desencadenar impactos todavía más fuertes y de consecuencias desastrosas para la especie a largo plazo.

Con respecto a los esfuerzos hacia la conservación y cría en cautiverio del Taguá, el Proyecto Taguá - CCCI es el único proyecto dedicado enteramente a la conservación de la especie ex-situ, con logros importantes respecto de su reproducción en cautiverio, así como en los programas de reintroducción. Por otro lado, la mayor parte de la información referente a aspectos de manejo de los individuos como: inmovilización (Allen 1992; Sutherland-Smith et al. 2004), reproducción (Brooks 1992; Benirschke et al. 1995; Benirschke 2000; Yahnke et al. 1997), nutrición (Handen & Benirschke 1991; Merrit 2010), comportamiento (Benirschke et al. 1990), genética (Benirschke et al. 1985), patología y ecología (Handen et al. 1994) es el resultado de la investigación llevada a cabo por el CCCI o en colaboración con otras organizaciones.

Durante los años 90 se realizaron campañas nacionales de concientización sobre la importancia del Taguá. La campaña resultó exitosa e incluso la especie fue elegida como mascota de la Copa América de Fútbol 1999 organizada por la FIFA (Figura 8). Esta especie tan característica del Chaco es poco conocida a nivel país, pero tiene potencial para convertirse en un emblema de la conservación de la biodiversidad chaqueña en Paraguay.



Figura 8. Caricatura del Taguá que se utilizó como mascota de la Copa América de Fútbol 1999.

El avance en el desarrollo de las actividades económicas en el Chaco es prácticamente imparable y está fuertemente estimulado por el precio de los productos primarios generados en la región, con tendencias que van al aumento en la demanda de los mismos (Yanosky 2013). Es el momento de tomar conciencia y favorecer medidas que apunten al progreso con criterios y acciones efectivas y coordinadas hacia la sostenibilidad. De lo contrario, nos exponemos a la posibilidad de perder al Taguá y junto con él a la especie símbolo del Gran Chaco Americano.

LA SITUACIÓN DEL TAGUÁ EN BOLIVIA

Por: Rosa Leny Cuéllar¹

(1) Directora Ejecutiva Fundación Kaa-lyá

El presente capítulo resume el conocimiento que se tiene sobre la distribución de *Catagonus wagneri*, llamado comúnmente solitario, en el Chaco boliviano. Mayer & Brandt, (1982) a través de encuestas con cazadores de la región del Chaco, reportaron que el Taguá estaba distribuido en los departamentos de Tarija, Chuquisaca y Santa Cruz, pero sin proveer ubicaciones precisas. Los primeros datos concretos de la presencia de esta especie en Bolivia son de 1986 (Eisentraut 1986). Tello (1989) reportó su presencia a 15 y a 30 km al oeste de Puerto Suarez en el Departamento de Santa Cruz, aunque estas observaciones no fueron confirmadas, mientras que más tarde, Taber (1991) confirmó la presencia de la especie en Tarija. La distribución del Taguá en Bolivia fue resumida por Anderson (1997) en base a cinco



Figura 9. Individuo de Taguá (*Catagonus wagneri*). Foto: Juan Manuel Campos Krauer.

registros, tres de los cuales son datos precisos de procedencia (uno de Santa Cruz y dos de Tarija).

La mayoría de los registros del Taguá en Bolivia provienen del monitoreo de cacería establecido por la ONG Wildlife Conservation Society (WCS) y la Capitanía del Alto y Bajo Isoso (CABI) en comunidades indígenas guaraníes y estancias ganaderas asentadas en el entorno del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Kaa-Iya del Gran Chaco, en el periodo 1996 - 2007 (Cuéllar 2003; Cuéllar 2004; Cuéllar et al. 2004; Maffei et al. 2008; Noss et al. 2004; Noss et al. 2005; Noss et al. 2010). Los estudios se limitaron a sitios con acceso para vehículos. La zona comprende los ecosistemas Chaqueño y Chiquitano del Parque Nacional Kaa-Iya y sus alrededores. El bosque chaqueño es predominante y se caracteriza por ser generalmente plano con bosque deciduo y un dosel de 5-8 m. La precipitación media anual varía entre 500 y 800 mm con una temporada seca de 6-8 meses y una temperatura promedio de 26°C. El bosque Chiquitano es un bosque semideciduo con un dosel entre 8 y 12 m y una precipitación media anual de 1.200 mm (Montes de Oca 1997; Navarro & Maldonado 2002).

Estudios posteriores de monitoreo de fauna con trampas cámara se realizaron también en el Derecho de Vía del Gasoducto Bolivia-Brasil (tramo Parque Nacional Kaa-Iya) en el periodo 2012-2013 cuya finalidad fue conocer como varía la presencia de fauna a diferentes distancias de las estaciones de compresión de gas. Allí se incluyó, además de los ecosistemas ya citados, a los Bañados caracterizados por la presencia de humedales y bosques ribereños de mayor altura.

El Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Kaa-Iya abarca una superficie de 3.441.115 has y se encuentra ubicado al sur del Departamento de Santa Cruz (Figura 10). El parque fue creado con el objetivo de garantizar la continuidad y evolución de procesos ecológicos y la protección de la biodiversidad, ecosistemas, salinas, lagunas y formaciones geomorfológicas, así como los derechos de subsistencia básica y actividades de recolección y manejo de familias originarias y población en aislamiento voluntario. Alrededor del área protegida viven aproximadamente 15.000 pobladores indígenas Guaraníes, Chiquitanos y Ayoreode. En su interior existe un número reducido de estancias ganaderas y una población de Ayoreode en condición de aislamiento voluntario, quienes subsisten de la biodiversidad que les ofrece el Parque. Fuera del parque se realizan diversas actividades cuya intensidad amenaza la integridad de Kaa-Iya y por ende, el hábitat del Taguá. Entre las más intensas está la acelerada deforestación por expansión de la agroindustria, nuevos asentamientos humanos, gran presión sobre el río Parapetí por desmontes, contaminación, desvíos del cauce, etc.; extracción ilegal de fauna y especies maderables. En el interior del área protegida, se cría ganado sin ningún tipo de manejo y existen algunas concesiones mineras con fines de explotación de calizas para la producción de cemento.

Metodología

Durante el período 1996-2007 se realizaron muestreos para detectar a la especie en 11 de las 25 comunidades de Isoso. Para tal fin se emplearon diferentes metodologías: a)

observaciones directas y censos de fauna en transectos distribuidos a lo largo del territorio comunitario, b) registro con trampas cámara ubicadas en salitrales y caminos de los campamentos Yande Yari, Charata, Estación Isoso y Ravelo, c) encuestas a cazadores y d) registros de cacería en comunidades y estancias ganaderas mediante el establecimiento de un programa de automonitoreo de cacería, en 11 de las 25 comunidades existentes, donde cazadores voluntarios registraron sus animales cazados, apoyados por técnicos locales entrenados para los registros.

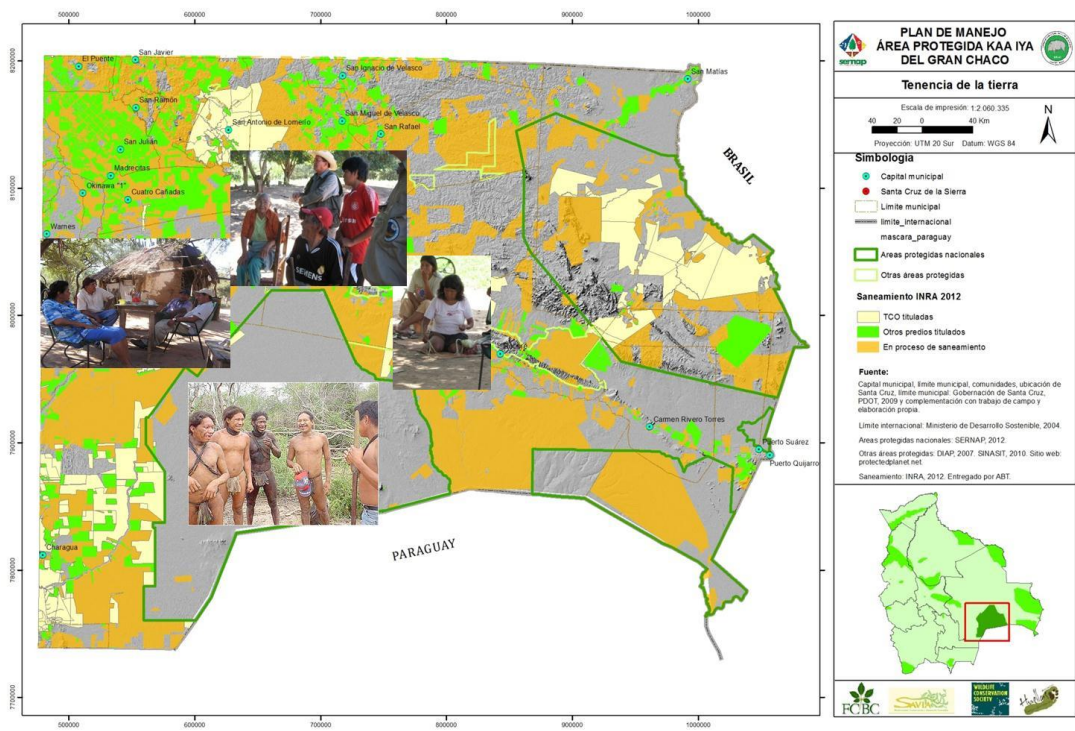


Figura 10. Ubicación del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Kaa-Iya del Gran Chaco. Las líneas verde oscuro delimitan tres grandes extensiones de áreas protegidas. El área ubicada más al sur, sobre la frontera con Paraguay corresponde al parque Kaa-Iya.

Durante el período 2012-2013 se monitoreó la fauna en diferentes sitios del gasoducto Bolivia-Brasil (tramo Parque Nacional Kaa-Iya). Se armaron 36 trampas cámara, las cuales estuvieron activas 615 días y también se registraron las observaciones directas de Taguá. Por otro lado, entre los años 2011 y 2014 el Parque Nacional Kaa-Iya estableció un sistema de monitoreo de fauna donde se identificaron sitios con presencia de Taguá y sus preferencias de hábitat. Los tipos de hábitat considerados fueron pampas, bañados, bosque Chaqueño y bosque Chiquitano.

Resultados

De las observaciones directas en transectos (en el periodo 1996-2007) se estimó un tamaño promedio de 2,6 individuos de Taguá/grupo (Tabla 2). A través de las trampas cámara se estimó un promedio de 22 individuos de Taguá registrados por año. El automonitoreo de cacería registró 22 eventos de cacería en todo el periodo, con un total de 26 individuos de Taguá. Mientras que en las comunidades, dos tercios (0,66%) de los cazadores activos

aportaron datos. Asumiendo que las actividades de uso de la fauna son semejantes en las otras comunidades sin registros de cacería, se estima que en Isoso se habrían cazado 82 individuos de Taguá durante el periodo de estudio, en un área aproximada de cacería de 3.200 km² (8,2 Taguás/año). Cuéllar (2003) reportó que la cacería que practican en estancias ganaderas de la zona, representa al menos la mitad de la cacería de las comunidades, por lo que la cantidad de Taguás cazados es aún mayor, lo cual podría estar influyendo de forma significativa en la viabilidad de la especie. Respecto de los hábitos del Taguá, el estudio con cámaras trampa reveló que la mayor actividad se dio entre las 9 am y las 2 pm, mientras que los informes de cacería indicaron que los eventos de caza se dieron principalmente entre las 7 am y las 4 pm, con mayor incidencia de encuentro a las 10 am y 4 pm.

Tabla 2. Resumen de los registros de Taguá en el período 1996-2007.

Metodología	Nº registros	Estimaciones
Observaciones directas (transectos 1996-2007)	19	1-7 ind/registro, prom.= 2,6 ind/grupo
Trampas cámara (2005-2007)	66	22 registros/año
Monitoreo de cacería (1996-2007)	22 (26 individuos)	2-3 individuos/año

Entre los años 2012 y 2013 se obtuvieron 2546 fotografías de ocho especies de mamíferos grandes, aunque ningún registro de Taguá (Tabla 3). Sin embargo, hubo 4 registros de la especie a través de observaciones directas en otros sitios del gasoducto.

Las observaciones directas registradas por los guardaparques en cercanías de 7 campamentos del Parque Kaa-lyá (Figura 11) entre los años 2011 y 2014, reportan 22 registros y 48 individuos de Taguá, por lo que se estima un promedio de 2,2 individuos/grupo. Se observaron grupos de entre 1 y 6 Taguás y solo se registraron en sitios de los Bañados Yande Yari, Charata y Estación Isoso (Figura 11).

Tabla 3. Resumen de los registros de fauna en el Parque Kaa-lyá. Las especies observadas se mencionan según sus nombres científicos. Para el caso del Taguá, además de los eventos de avistamiento, se señala el número de individuos observados entre paréntesis.

Especie	Trampas cámara		Registros de fauna en campamentos de Kaa-lyá			
	2012	2013	2011	2012	2013	2014
<i>Cerdocyon thous</i>	1410	458	3	5	3	-
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	-	-	2	3	5	-
<i>Panthera onca</i>	100	77	4	50	26	-
<i>Puma concolor</i>	6	8	4	20	17	-
<i>Leopardus pardalis</i>	10	16	2	0	0	-
<i>Tapirus terrestris</i>	100	115	5	4	3	-
<i>Mazama gouazoubira</i>	126	86	39	40	47	-
<i>Tayassu pecari</i>	7	7	6	0	1	-
<i>Tayassu tajacu</i>	8	12	7	7	8	-
<i>Catagonus wagneri</i>	0	0	1(2)	5 (7)	7(13)	9(26)
<i>Lama guanicoe</i>	-	-	0	4	7	-
Total registros	1767	779	73	138	124	9

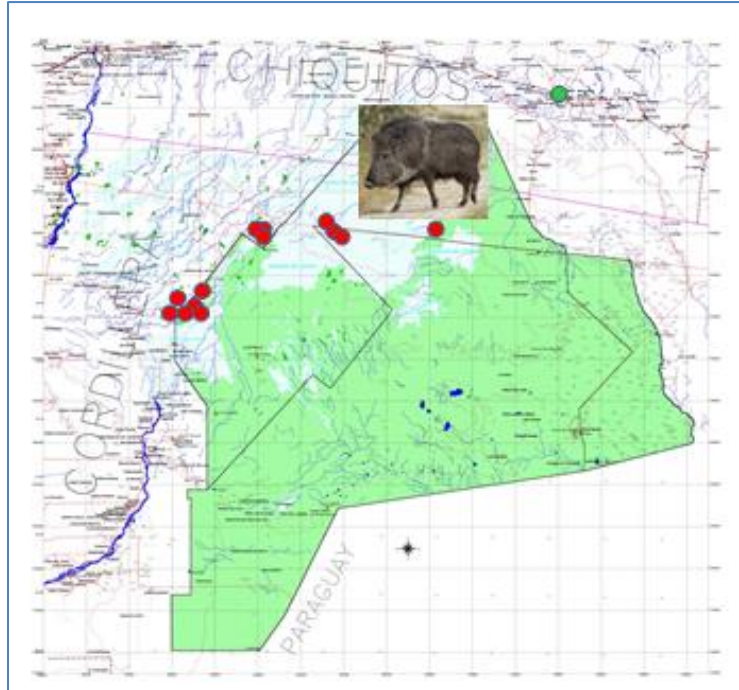


Figura 11. Sitios de detección de Taguá dentro y sobre los límites del Parque Kaa-Iya, Bolivia.

Conclusiones

En Bolivia actualmente no se realizan estudios específicos sobre *Catagonus wagneri*, sino que se aprovechan otros estudios para registrar la presencia de la especie. Si bien las evidencias de su presencia muestran lugares específicos en la zona, no podemos afirmar que no existe en otros sitios dado que nuestros esfuerzos son mínimos y dirigidos a sitios con acceso por caminos. Gran parte del territorio del Chaco boliviano no tiene acceso y se supone que la especie podría estar presente dada la homogeneidad del ambiente. No se registró al Taguá en los ambientes de pampas ni en el Bosque Chiquitano. Los sitios con presencia del Taguá son el Bosque Chaqueño y bosque de Bañados, identificando a Yande Yari, Charata y Estación Isozo, como lugares de preferencia, donde se podrían dirigir esfuerzos específicos para el estudio de la población.

El Parque Kaa-Iya en Bolivia es uno de los sitios en mejor estado de conservación del Chaco Sudamericano y como hábitat para el Taguá. Al ser un área protegida estricta con categorías de Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado, se convierte en uno de los lugares estratégicos para la conservación de la especie. Su gran extensión es también otro factor importante que propicia la supervivencia de la especie.

DISTRIBUCIÓN ACTUAL Y APTITUD DE HÁBITAT PARA EL TAGUÁ EN LA REGIÓN DEL GRAN CHACO

Por: Katia Maria Paschoaletto Micchi de Barros Ferraz¹ y Cíntia Camila Silva Angelieri¹

(1) Departamento de Ciências Florestais, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Brasil.

Colaboradores

Mariana Altrichter, Silvia Saldivar Bellassai, Hugo Cabral², Micaela Camino, Juan Manuel Campos Krauer, José Cartes², Rosa Leny Cuellar, Julieta Decarre, Arnaud Desbiez, Marcelo Gallegos³, Anthony Giordano, Leónidas Lizarraga⁷, Leonardo Maffei⁶, Nora Neris, Pablo Perovic, Jeffrey Thompson, Ricardo Torres, Carlos Trucco⁴, Marianela Velilla, Robert Wallace⁵.

(2) Asociación Guyra Paraguay, Asunción, Paraguay.

(3) Programa Guardaparques, Secretaría de Ambiente de la Provincia de Salta, Argentina.

(4) Maestría en Turismo Sustentable, Universidad Nacional de Salta. Fundación Somos Parte.

(5) Wildlife Conservation Society, New York, U.S.A.

(6) Wildlife Conservation Society, Lima, Perú.

(7) Sistema de Información de Biodiversidad, Administración de Parques Nacionales, Delegación Regional Noroeste, Argentina.

Ver filiación del resto de los colaboradores en "Lista de participantes del Taller"

Introducción

Entender cómo los cambios del ambiente (como la deforestación, la conversión de coberturas naturales en áreas de cultivo o la expansión urbana) afectan la fauna silvestre es crucial para evitar extinciones. Mientras algunas especies pueden sobrevivir en ambientes modificados, otras se ven muy afectadas por los impactos humanos en sus hábitats (Crooks 2002; McAlpine et al. 2006; Ferraz et al. 2007; Ferraz et al. 2010; De Angelo et al. 2011). Diferentes especies, con diferentes historias de vida y comportamientos, no responden de igual manera a las diferentes configuraciones del paisaje (Boyce et al. 2003). Por esto, comprender la relación entre la ecología de las especies y las condiciones ambientales es fundamental para elaborar estrategias de conservación de biodiversidad y ecosistemas.

Los modelos de distribución de especies (SDMs por el término en inglés *Species Distribution Models*) son una de las herramientas más utilizadas para estudiar la relación entre especies y condiciones ambientales. Estos modelos combinan los registros de ocurrencia de especies con variables ambientales, generando mapas de aptitud de hábitat para diferentes especies a lo largo del espacio y el tiempo (Peterson 2006; Pearson 2007; Elith & Leathwick

2009). La exactitud de los modelos depende tanto de las variables ambientales como del conocimiento sobre la ecología de la especie, sus dinámicas poblacionales y su sensibilidad a disturbios antropogénicos (Araújo & Guisan 2006; Jiménez-Valverde et al. 2008). Las variables ambientales (también llamadas variables independientes, explicativas o predictivas) seleccionadas para llevar a cabo el proceso de modelado deben garantizar que los factores que afectan la aptitud de hábitat de las especies en el área estén representados (Elith et al. 2011). Para poder visualizar las tendencias reales de la especie en tiempo y espacio es importante seleccionar los registros a utilizar de manera que se compensen los sesgos (Boakes et al. 2010). Generalmente hay sesgos cuando los muestreos son más intensivos en algunos sitios que en otros (Elith et al. 2011). Por ejemplo, los datos de ocurrencia generalmente están sesgados hacia rutas y asentamientos humanos (Reddy & Dávalos 2003).

Los SDMs no solo se utilizan para describir los requerimientos ambientales de las especies sino que también tienen otras aplicaciones, como ser: identificar sitios para la translocación y reintroducción de especies (Peterson 2006; Jiménez-Valverde et al. 2008), identificar áreas prioritarias de conservación (Morato et al. 2014), manejar especies invasoras (Ficetola et al. 2010) y también para predecir las respuestas de la biodiversidad al cambio climático (Adams-Hosking et al. 2012; Freeman et al. 2013; Lemes & Loyola 2013) y a los cambios de uso de la tierra (Ficetola et al. 2010; Angelieri et al. 2016), brindando información importante para la planificación de la conservación (Araújo & New 2006).

En este capítulo se presenta un mapa de aptitud de hábitat para el Taguá elaborado durante el Taller de “Estrategia Regional para la Conservación del Taguá” llevado a cabo en Asunción (marzo 2016), incorporando también datos provistos por investigadores que no asistieron al taller (colaboradores en este capítulo). El trabajo tiene el fin de predecir la distribución actual de la especie y evaluar las condiciones ambientales del Chaco en las que la especie está presente. Los modelos fueron desarrollados utilizando registros de presencia y fueron evaluados por los investigadores presentes en el taller en base a la exactitud relativa a la distribución conocida actualmente para la especie.

Métodos

Base de datos de presencias

Obtuvimos 177 puntos de presencia (avistamientos, cámaras trampa, capturas, heces, huellas y entrevistas) colectados en la región por los colaboradores entre 2000 y 2015 (Figura 12). Todos los puntos de presencia fueron cuidadosamente revisados para asegurar precisión en la ubicación geográfica. Seguimos los pasos necesarios para reducir la autocorrelación espacial (Brown 2014) y obtuvimos así 87 puntos de presencia independientes, que fueron los utilizados en el proceso de modelaje (Figura 12a).

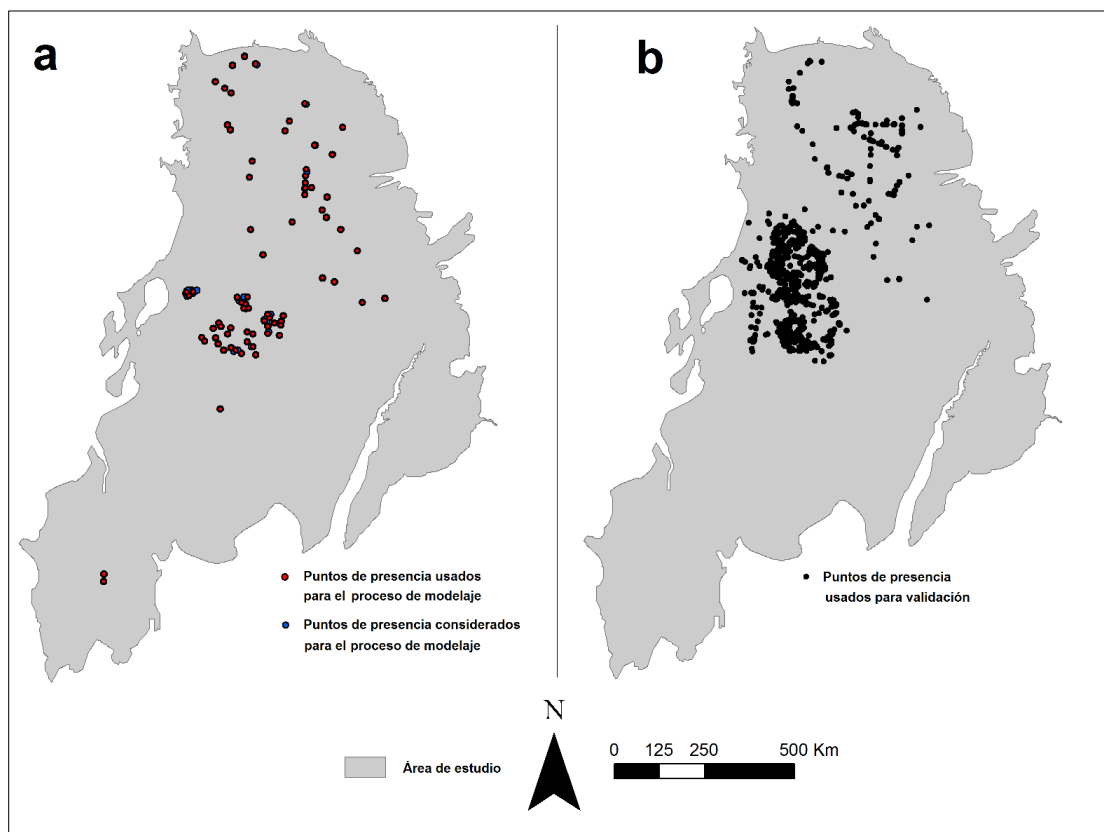


Figura 12. (a) Puntos de presencia de Taguá utilizados para entrenar el modelo de aptitud de hábitat. (b) Puntos de presencia utilizados para la validación del modelo.

Variables ambientales

Seleccionamos 21 variables (19 bioclimáticas, elevación y coberturas del suelo) para generar los SDMs. Todas las variables correlacionadas fueron descartadas (coeficiente de correlación de Pearson $> 0,7$) y solo seis variables ambientales fueron utilizadas como predictoras en el modelo (Tabla 4; Figura 13), con una resolución espacial de 0,0083 grados decimales ($\sim 1 \text{ Km}^2$).

Tabla 4. Variables ambientales utilizadas para los modelos predictivos de aptitud de hábitat.

Variable	Descripción	Año	Fuente
Elevación	Mapa de elevación	2004	NASA Shuttle Radar Topography Mission
Cobertura de suelo con deforestación	Mapa de clases de cobertura del suelo, que incluye deforestación	2009	Globcover mapa de ESA GlobCover 2009 Project Mapa de deforestacion de Guyra Paraguay
Variables bioclimáticas	Temperatura media anual Rango diurno medio Isotermalidad Precipitación anual		Capas de datos de Worldclim variables climáticas globales

*Isotermalidad= Rango diurno medio (Medio del mes (temp. máx – temp. mín))/Rango de Temperatura anual)(*100)*

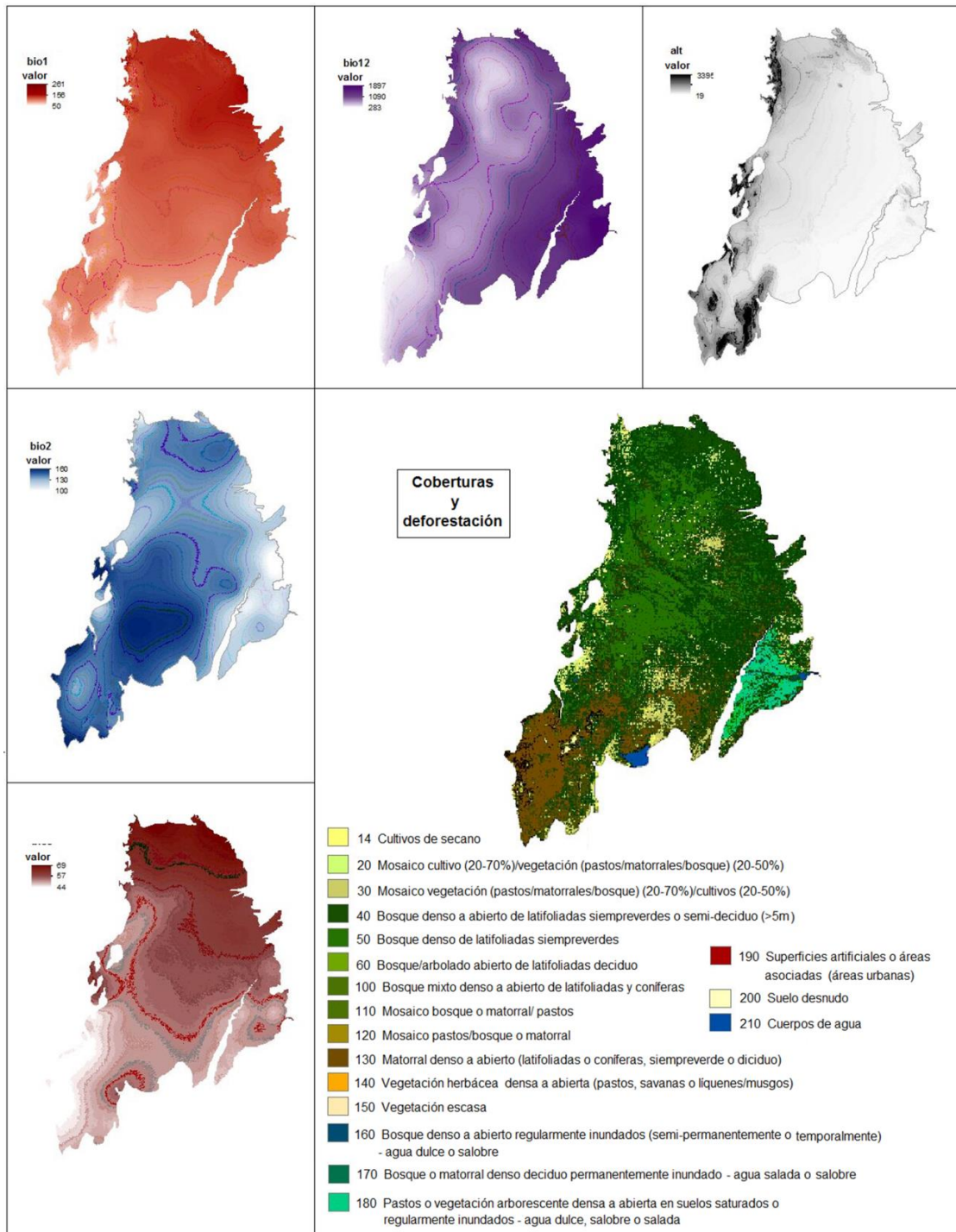


Figura 13. Variables ambientales utilizadas en el modelo de aptitud de hábitat del Taguá. Bio 1 = Temperatura media anual, Bio2 = Rango diurno medio, Bio 3 = Isotermalidad, Bio 12 = Precipitación anual.

Procedimientos de modelado

El procedimiento de modelado se detalla en el ANEXO I. El modelo final representa la aptitud ambiental para la especie. Es decir, es un mapa desarrollado a partir de los puntos de presencia que predice la aptitud del hábitat para el Taguá. Esto también se puede interpretar como un mapa predictivo de distribución, pues es más probable que la especie esté presente en los sitios con hábitat más apto.

Resultados

El modelo predictivo de distribución del Taguá fue altamente satisfactorio, con una alta capacidad predictiva mostrando un valor de área bajo la curva (AUC) de la Característica Operada por el Receptor (ROC) de $0,86 \pm 0,027$. Tomando en cuenta un valor umbral de aptitud de hábitat de 0.0975, el test binomial arrojó un valor de $p < 0,001$ y solo 1,82% de los puntos quedaron por fuera del área apta predicha (Figura 14). La validación post-hoc, utilizando los puntos de presencia independientes, confirmaron que el modelo resultó altamente preciso, con solo 1,33% de error por omisión. Las variables que mejor explicaron la distribución del Taguá fueron la cobertura del suelo (31,6% de contribución en el entrenamiento del modelo), la isoterma (22,5%) y la elevación (21,6%). La mayor aptitud de hábitat para el Taguá se observó en áreas de baja altitud (<500 m.) y que poseen una variación térmica diaria mayor a la mensual. En cuanto a la cobertura del suelo, las áreas aptas para el Taguá se caracterizaron por poseer bosques deciduos cerrados de más de 5 metros de altura (57,93%); ambientes que van de cerrados a abiertos, dominados por bosques y arbustales (21,86%), mosaicos de vegetación con cultivos (13,67%) y otros (6,54%). De acuerdo a la proyección geográfica del modelo, alrededor del 46,2% (~ 497.577,34 km²) del Chaco es apto para la distribución del Taguá y menos del 17% de las áreas aptas se encuentran bajo alguna categoría de protección (Figura 15). Únicamente el 12% de las áreas con buena aptitud está protegido.

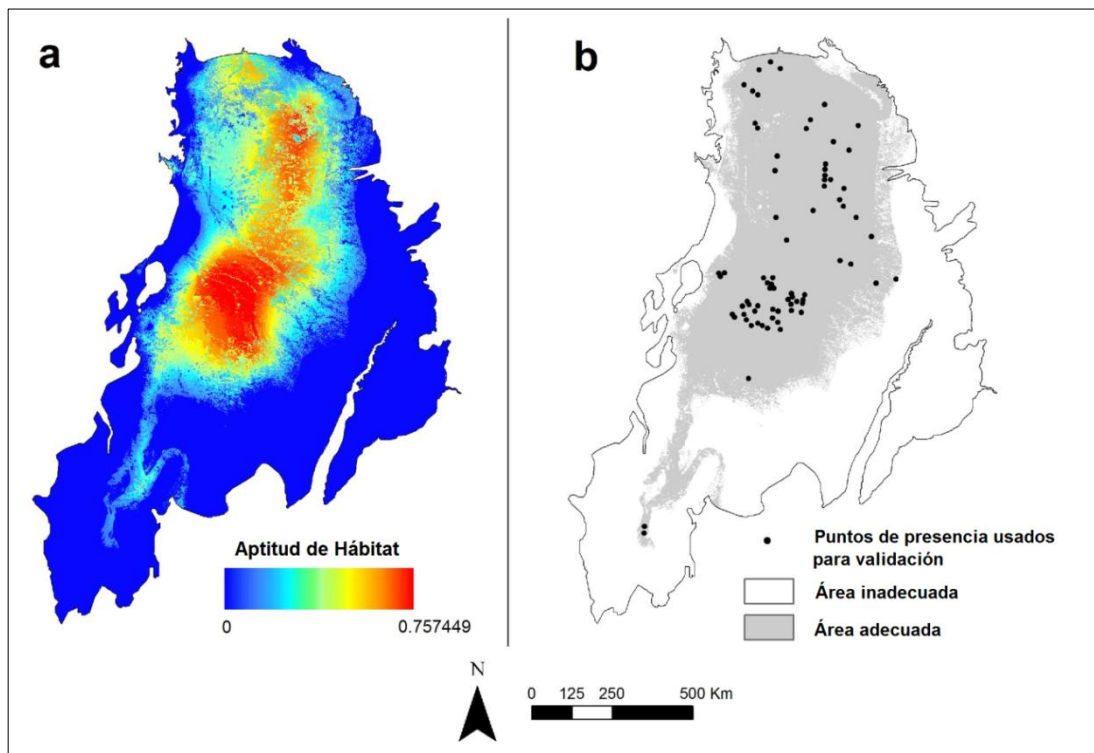


Figura 14. Modelo predictivo de la distribución actual del Taguá en el área de estudio según el grado de aptitud del hábitat.

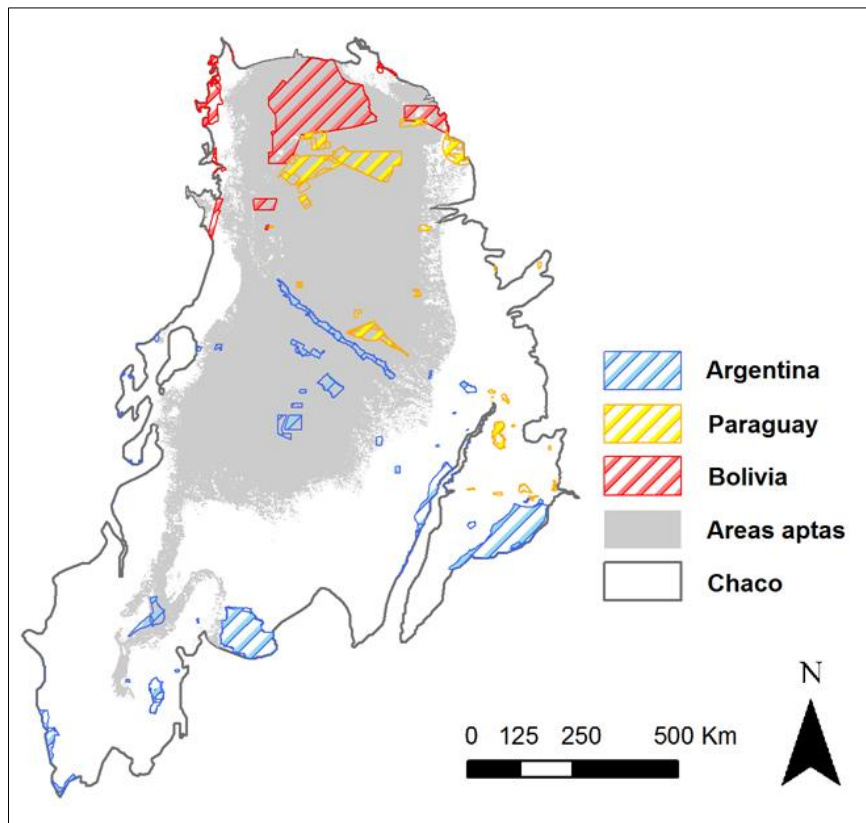


Figura 15. Áreas aptas para el Taguá bajo alguna categoría de protección (Áreas protegidas en Argentina, Paraguay y Bolivia).

Discusión

Las áreas aptas para el Taguá se concentran en el Noroeste de Paraguay, ciertas porciones de Bolivia y el Norte de Argentina, especialmente en las Provincias de Formosa, Chaco, Salta y Santiago del Estero. Los datos de presencia utilizados en los modelos fueron poco representativos de Bolivia, dado que es un territorio difícil de transitar por la falta de caminos y las arduas condiciones climáticas.

Los modelos resultantes de este trabajo coinciden con el conocimiento sobre la ecología de la especie, de la cual se sabe que está asociada a bosques (Taber et al. 1993; Altrichter & Boaglio 2004; Camino 2016). En este trabajo, vemos que la mayor probabilidad de ocurrencia de la especie se asocia a áreas dominadas por bosques cerrados y deciduos (>40%, >5m). La especie es característica de ambientes llanos y su presencia es poco probable cuando el terreno supera los 500 metros sobre el nivel del mar. La relación entre aptitud de hábitat e isothermalidad muestra que el Taguá se encuentra en áreas con mayor diferencia de temperatura mensual que anual.

Los límites de la distribución actual de la especie han sufrido una intensa pérdida de hábitat, que avanza de forma acelerada hacia el centro de la distribución (Hansen et al. 2013; Vallejos et al. 2014; Piquer-Rodríguez et al. 2015). Esto sugiere una posible retracción en la distribución de la especie y se presenta como una grave amenaza de fragmentación de sus poblaciones, lo cual es alarmante en el centro del Chaco paraguayo ya que la pérdida de

hábitat asociada a la deforestación es acelerada y, de continuar, podría llevar a una separación entre las poblaciones del Norte y las del Sur. Asimismo, los individuos detectados en el extremo Sur de distribución de la especie podrían no estar conectados con otros grupos de Taguá.

Actualmente, el hábitat del Taguá se encuentra críticamente amenazado por la dramática conversión de superficies con coberturas naturales a superficies productivas, un proceso acelerado en el Chaco Seco en las últimas décadas y que se desarrolla con mayor intensidad en Paraguay (Hansen et al. 2013). Las áreas protegidas no son suficientes para garantizar la protección de esta especie pues su distribución se da mayoritariamente fuera de las mismas. De esta manera, aunque una porción de las áreas aptas para la especie se encuentran dentro de áreas protegidas, con la configuración actual del paisaje las áreas de mayor aptitud están desprotegidas y la conservación del Taguá a largo plazo se ve amenazada.

MODELO DE SIMULACIÓN POBLACIONAL - VORTEX

Por: Kristin Leus¹

(1) UICN/SSC Grupo Especialistas en Chancho silvestre. UICN Grupo Especialista en Conservación y reproducción, Zoológico de Copenhagen

Colaboradores

Mariana Altrichter, Arnaud Desbiez, Micaela Camino, Anthony Giordano, Juan Manuel Campos Krauer, Daniel Brooks, Jeffrey Thompson, Mauricio Nuñez Regueiro².

(2) SNRE – Universidad de Florida, Southern Cone Conservation Leadership Initiative, Tropical Conservation and Development Program, UICN Comisión de Manejo de Ecosistemas.

Ver filiación del resto de los colaboradores en “Lista de participantes del Taller”

Introducción

Los modelos de simulación poblacional son una herramienta valiosa y versátil para estimar cuantitativamente el riesgo de disminución y extinción de poblaciones silvestres o en cautiverio. Utilizando modelos matemáticos se pueden identificar factores naturales y antrópicos complejos que interactúan y que influyen en la persistencia y la salud de una población. Los modelos también se pueden utilizar para evaluar los efectos de diferentes estrategias de gestión, permitiendo identificar las acciones de conservación más efectivas para una población o especie. Además, estos modelos se pueden usar para identificar las necesidades de investigación debido a que ponen en evidencia los vacíos de información sobre la especie. Utilizando estos modelos, se evalúa la proyección poblacional en las condiciones actuales y en comparación con posibles variaciones existentes en el sistema, esto se conoce comúnmente como Análisis de Viabilidad Poblacional (PVA, por sus siglas en inglés), para el que usualmente se utiliza el programa informático Vortex (Lacy & Pollak 2015).

El modelo que utilizamos simula los efectos de fuerzas deterministas (sin tener en cuenta variaciones azarosas), así como eventos estocásticos (teniendo en cuenta variaciones azarosas), ya sean demográficos y ambientales (variación ambiental, variaciones en tasas de machos y hembras, catástrofes) o genéticos (consanguinidad y deriva génica) que ocurren en las poblaciones silvestres. Detalles sobre el funcionamiento del modelo se presentan en ANEXO II.

Los datos considerados para el modelado de simulación, utilizando el programa Vortex, fueron obtenidos durante el desarrollo del taller de “Estrategia Regional para la Conservación del Taguá” realizado en Asunción, Paraguay (29 de febrero al 3 de marzo de 2016), o a través de entrevistas previas al taller, realizadas a los participantes; además de escasos datos

recabados de la bibliografía. El objetivo de esta simulación fue crear un modelo que pueda utilizarse como línea de base para una población no amenazada. El modelo requiere información sobre determinados parámetros (ANEXO II). Estos parámetros fueron desarrollados y acordados en conjunto por los especialistas asistentes al taller en base a sus conocimientos y experiencias, y en base a información bibliográfica publicada. Se trabajó con tres valores: línea de base (base), mínimos (mín.) y máximos (máx.) con los objetivos específicos de: (1) testear la sensibilidad a la incertidumbre del modelo, lo cual permite establecer prioridades de investigación; (2) investigar los tamaños mínimos de población viable considerando la incertidumbre y (3) modelar una prueba preliminar de los posibles efectos de la caza en una población de esta especie.

Parámetros ingresados en el modelo

El escenario creado como línea de base pretende representar una población de Taguá que no se ve afectada por amenazas causadas por el hombre. El conjunto de parámetros ingresados en el modelo se detalla en la Tabla 6. A continuación se presenta la justificación del uso de los valores para dichos parámetros.

General

Número de iteraciones: 500

Número de años: 100 (ó 19 generaciones)

Definición de extinción: Solo queda un sexo

Se estableció el número de iteraciones en 500, el número de años en 100 y la definición de extinción se definió como la falta de uno de los sexos (quedan sólo machos en la población, o viceversa)

Endogamia

Además de causar una reducción en la heterocigosidad, la endogamia también puede disminuir la aptitud de los individuos de las especies que se encuentran naturalmente en exogamia, un fenómeno que se llama depresión endogámica (Frankham et al. 2002; para detalles sobre endogamia ver ANEXO III). Debido a que no existe información disponible sobre la presencia, ausencia o la forma de manifestación de la depresión endogámica en poblaciones de Taguá y que tampoco se conoce que cantidad de equivalentes letales están presentes por individuo diploide, la depresión endogámica se incluyó en el modelo Vortex con la siguiente configuración predeterminada: a) depresión endogámica se modela como una reducción en la supervivencia del primer año de individuos consanguíneos; b) la gravedad de la depresión endogámica se introduce como 6,29 equivalentes letales por individuo diploide, basado en O'Grady et al. (2006) y c) el porcentaje de la carga genética debido a alelos recesivos letales se fijó en 50%.

Parámetros Reproductivos

Sistema de apareamiento: Poligínico a largo plazo

La opción de apareamiento del sistema Vortex que describe con mayor precisión el sistema reproductivo del Taguá es "la poliginia a largo plazo". Esto implica que un macho puede reproducirse con más de una hembra y que las parejas permanecen unidas hasta que uno de los individuos muere. Los Taguá silvestres viven en pequeños grupos familiares (ver sección sobre número máximo de hembras) y tanto la poliandria (Brooks 1992; Brooks 1996) como la poliginia parecen ser sistemas de apareamiento posibles en esta especie. También se estima que los lazos de parejas duran más de un año (Taber et al. 1993; Campos, com. pers.).

Edad a la que se reproducen por primera vez: año 1

La edad de la primera reproducción se configuró en 1 año tanto para machos como para hembras. Los Taguá en cautividad son aptos para tener su primera camada de crías entre su primer y segundo año de vida (Brooks, 1992; Meritt, Quick, & Groome Byan, 2014; Yahnke et al., 1997, Campos com. pers.) y consideramos que esto es igualmente posible en silvestría.

Edad máxima de reproducción y edad máxima que viven los animales: 15 años (min 10)

Consideramos que los Taguá silvestres son capaces de reproducirse durante toda su vida. Aunque no hay información sobre la longevidad de la especie en la naturaleza, basándose en información sobre individuos en cautividad (Merritt et al. 2014; Altrichter et al. 2015), los participantes del taller consideraron adecuada una longevidad de 15 años para la especie en vida salvaje. De esta manera, se determinó que la máxima edad en la que se reproducen y la longevidad máxima sería de 15 años, tanto para machos como hembras. También se testearon los resultados del modelo con un valor mínimo de 10 años.

Número máximo de camadas en un año: 1

Las tres especies de pecaríes existentes se reproducen aparentemente una vez por año en la región chaqueña de Paraguay y Bolivia (Taber et al. 1993; Noss 1999; Noss et al. 2005). Combinando varios reportes de tamaño de camada en vida silvestre (Mayer & Brandt 1982; Taber et al. 1993; Altrichter 2005) y en cautividad (Brooks 1992; Handen et al. 1994; Yahnke et al. 1997, Campos, com. pers.), se consideró como máximo una camada por año.

Número máximo de crías por año y distribución de tamaños en la camada

La información sobre individuos silvestres indica que el tamaño más común de la camada es de 2 individuos (Taber et al. 1993; Altrichter 2005). La información generada en cautiverio es consistente con este resultado ya que se encuentra entre valores de 1 y 4 (Tabla 5, para más información ver ANEXO IV).

Tabla 5. Valores mínimos, de base y máximos para distribución del tamaño de camada utilizados en el modelo Vortex para Taguá. Los valores mínimos fueron provistos por Campos (com. pers.) mientras que los valores máximos se obtuvieron de Yahnke et al. 1997.

Tamaño de camada	Mínimo (media 1,85)	Base (media 2.04)	Máximo (media.37)
1	25%	18%	10.2%
2	65%	63%	40.0%
3	10%	16%	43.8%
4	0%	3%	3.8%

Proporción de sexos al nacer: 50% machos

Se consideró una proporción de 50% machos - 50% hembras para los sexos de las crías al nacer debido a que no hay observaciones en cautiverio o en silvestría que sugieran que la misma pueda ser significativamente diferente (Yahnke et al. 1997).

Porcentaje de hembras adultas que se reproducen cada año: base 50, mín. 40, máx. 70

No existen datos de campo sobre el porcentaje de hembras reproductoras por año, por tal razón se utilizó información brindada por expertos e información bibliográfica para las otras 2 especies de pecaríes, junto con información disponible sobre hembras adultas preñadas cazadas para las tres especies (Bodmer 1989; Hellgren et al. 1995; Gottdenker & Bodmer 1998; Jorgenson 2000; Noss et al. 2005; Mayor et al. 2005; Altrichter 2005). Por otro lado, teniendo en cuenta que el rendimiento reproductivo de las hembras puede ser menor en condiciones secas como en el Chaco, se consideró un valor conservador del 50% como línea de base, un mínimo de 40% y un máximo de 70%. Al proyectar con Vortex, los valores ingresados fueron ajustados de manera que el porcentaje de hembras reproductivas se dividiera en mitades en los años en que ocurre una catástrofe (ver sección de catástrofes); por ejemplo, para línea de base $50 - (25 * (CAT(1) < 2))$. Más información en ANEXO V.

Porcentaje de machos en el grupo reproductivo: $100 - (50 * (A < 3))$

No hay datos disponibles sobre el porcentaje de machos en reproducción para poblaciones silvestres de pecaríes. Este parámetro indica cuantos machos (entre todos los machos existentes en una población) aportan genéticamente para la siguiente generación. Los asistentes al taller acordaron que el 100% de los machos iguales o mayores a 3 años son reproductores, mientras que los machos de entre 1 y 3 años tienen un 50% de probabilidades de reproducirse. Esto se debe a que, aunque poseen la capacidad física, es probable que los machos menores tengan menos acceso a las hembras debido a comportamientos sociales de jerarquías.

Número máximo de hembras que se aparean: Línea de base 3, mín. 2, máx. 5

No existe información de la cantidad de hembras que se aparean por cada macho. El Taguá vive en pequeños grupos familiares de uno a nueve individuos, promediando entre 2.6 y 4.5 (Mayer & Brandt 1982; SOWLS 1997; Taber et al. 1993; Altrichter 2005; Maffei et al. 2008), por lo cual los machos tendrán acceso a un número limitado de hembras en edad reproductiva.

Los participantes del taller acordaron limitar el número máximo de hembras por macho a 3 para la línea de base, con un número mínimo de 2 y un máximo de 5. Más información en ANEXO VI.

Parámetros y tasas de mortalidad específicas por edad: Primer año: base 55, mín. 40, máx. 65, Adultos: base 10, mín. 8, máx. 13

No existen datos de tasas de mortalidad por edad para Taguá silvestres. Basados en información sobre pecaríes de collar silvestres (Day 1985; Hellgren et al. 1995; Gabor & Hellgren 2000), pecaríes labiados silvestres (Fuller et al. 2002) y Taguá en cautividad (Yahnke et al. 1997; Meritt et al. 2014; Campos, com. pers.), los participantes del taller sugirieron utilizar los valores especificados. Más información en ANEXO VII.

Catástrofes

Una catástrofe se define como un evento que ocurre con muy baja frecuencia (por ejemplo, sólo un par de veces cada 100 años) y dura poco tiempo, pero cuando ocurre tiene un efecto sobre la reproducción y/o la supervivencia de la especie mucho mayor que la variación ambiental normal, por ejemplo sequías, incendios, enfermedades, guerras, etc. Posibles catástrofes para los Taguá incluyen enfermedades (Taber 1991; Toone & Wallace 2002, Altrichter, com. pers., Brooks, com. pers.), sequías y eventos de fuego (Altrichter, com. pers.; Giordano, com. pers.).

No existen registros fehacientes de catástrofes que hayan afectado a la especie. Por otro lado, la probabilidad de que una población silvestre sobreviva a una catástrofe es muy baja (Reed et al. 2003). De esta forma se acordó incorporar en el modelo dos eventos teóricos: sequía y enfermedades epidémicas. A partir de conocimientos de campo los participantes estimaron que un evento de sequía se puede producir aproximadamente cada 13 años, con una duración de 2 años, mientras que las enfermedades epidémicas pueden ocurrir cada 100 años y durar un año. Detalles en ANEXO VIII.

Tabla 6. Resumen de parámetros incorporados en el modelado de Vortex para el Taguá.

	Mínimo	Base	Máximo
Número de iteraciones	/	500	/
Número de años	/	100	/
Depresión endogámica	/	6.29 LE/50% debido a alelos letales recesivos	/
Sistema de apareamiento	/	Poliginia a largo plazo	/
Edad de primer apareamiento (hembras y machos)	/	1	/
Edad reproductiva máxima	10	15	/
Longevidad	10	15	/
Proporción de sexos al nacer	/	50	/
Número máximo de camadas por año	/	1	/
Distribución de edad en las camadas	(1)25%; (2)65%; (3)10%; (4)0%	(1)18%; (2)63%; (3)16%; (4)3%	(1)10.2%; (2)40%; (3)43.8%; (4)3.8%
% Hembras reproductivas	$40-(20*(CAT(1)<2))$	$50-(25*(CAT(1)<2))$	$70-(35*(CAT(1)<2))$
% Machos reproductivos	/	$100-(50*(A<3))$	/
Número máximo de hembras por macho	2	3	5
Mortalidad en el primer año	$40+(8*(CAT(1)<2))+20*(CAT(2)<1))$	$55+(11*(CAT(1)<2))+27,5*(CAT(2)<1))$	$65+(13*(CAT(1)<2))+32,5*(CAT(2)<1))$
Mortalidad en adultos	$8+(0,8*(CAT(1)<2))+2,4*(CAT(2)<1))$	$10+(1*(CAT(1)<2))+3*(CAT(2)<1))$	$13+(1,3*(CAT(1)<2))+3,9*(CAT(2)<1))$

Resultados y discusión

1. Resultados deterministas

Para las proyecciones deterministas Vortex lleva a cabo los cálculos de tabla de vida estándar asumiendo que las tasas de natalidad y de mortalidad específicas por edad son constantes a través del tiempo (no hay fluctuaciones estocásticas). No se incluye ninguna depresión endogámica, cosecha o información suplementaria. La limitación de apareamiento en las hembras se establece en 0 y las catástrofes no son consideradas (se quitan del modelo).

El escenario de base resultante fue:

Tasa de crecimiento anual (r)	0,1142
Tasa de crecimiento anual (lambda)	1,1210
Tasa de crecimiento por generación (R0)	1,8225
Tiempo de generación	5,26
Proporción de individuos en clase de edad 15	0,003

La distribución estable de edades asociada con el modelo se presenta en la Tabla 7, basada en una proporción de un macho adulto por hembra adulta.

Tabla 7. Distribución de edades de acuerdo al modelo.

Clase de edad	Hembras	Machos
0	0,169	0,169
1	0,068	0,068
2	0,054	0,054
3	0,044	0,044
4	0,035	0,035
5	0,028	0,028
6	0,023	0,023
7	0,018	0,018
8	0,015	0,015
9	0,012	0,012
10	0,009	0,009
11	0,008	0,008
12	0,006	0,006
13	0,005	0,005
14	0,004	0,004
15	0,003	0,003

No hay consenso sobre las tasas de crecimiento para las poblaciones silvestres de Taguá que podrían ser utilizadas para fines de validación. El valor máximo de la tasa instantánea de crecimiento [r (max) = "mayor tasa de crecimiento para una población que no está limitada por recursos, espacio, competencia, o depredación" (Robinson & Redford 1991)] se ha calculado para el pecarí de collar en 1,25 y para el labiado en 0,84 (Robinson & Redford 1986), y se utiliza para investigar la sostenibilidad de la caza y la vulnerabilidad a la sobreexplotación (Robinson & Redford 1991; Robinson & Redford 1994; Bodmer et al. 1997). Sin embargo, dado que los supuestos asociados con r (max) no son válidos para la simulación estocástica en Vortex, el r (max) y el r -estocástico en Vortex no se pueden comparar.

La única conclusión que se puede extraer de los resultados de la proyección determinista es que se espera que una especie con estas características de historia natural tenga una tasa de crecimiento determinista de 0,1142 (o 11,4% anual). Debido a que este cálculo no incluye las fluctuaciones estocásticas, la depresión por endogamia o el efecto de catástrofes, esta tasa es una sobreestimación del crecimiento bajo circunstancias estocásticas. Sin embargo, es útil confirmar que los datos usados en el modelo no causan una declinación determinista o una tasa de crecimiento que no es realista; es decir, podemos usar la tasa de crecimiento para validar el modelo y compararlo con las características generales de la biología de la especie.

2. Resultados del modelo estocástico y sensibilidad en las pruebas

Usando una población teórica con tamaño inicial y capacidad de carga de 500, las proyecciones estocásticas resultaron en cero probabilidad de extinción, una tasa de crecimiento estocástico (r) de 0,0778 (0,1104 SD), una retención de la diversidad de genes del 96,13% (SD 0,61) y un tamaño promedio de la población después de 100 años de 478,96 (SD 41,23).

La Figura 16 (a-c) muestra que el modelo presenta gran variabilidad dependiendo del valor que se utilice para cada uno de los tres parámetros. Es decir, dependiendo si se ingresan

los valores máximos, mínimos o de base, los resultados del modelo varían. La incertidumbre en el porcentaje de crías hembra y la mortalidad en el primer año de vida tienen la mayor influencia en la tasa de crecimiento estocástico (r) de la población. Mientras que la incertidumbre en el número máximo de hembras por macho casi no tiene efecto en r . La longevidad, que en el caso del Taguá se cree que equivaldría a la edad máxima de reproducción, tiene el mayor efecto sobre la proporción de la diversidad genética conservada, pues influye en el tiempo de generación - uno de los parámetros importantes que impulsan la cantidad de diversidad genética que puede ser retenida en una determinada cantidad de tiempo. La incertidumbre de la mortalidad en el primer año fue el segundo factor de importancia en la diferencia observada en la proporción de diversidad genética retenida. La mortalidad del primer año también tuvo el mayor efecto sobre el tamaño promedio de la población al final de 100 años, seguido por la longevidad, el porcentaje de hembras adultas reproductoras y la mortalidad de adultos.

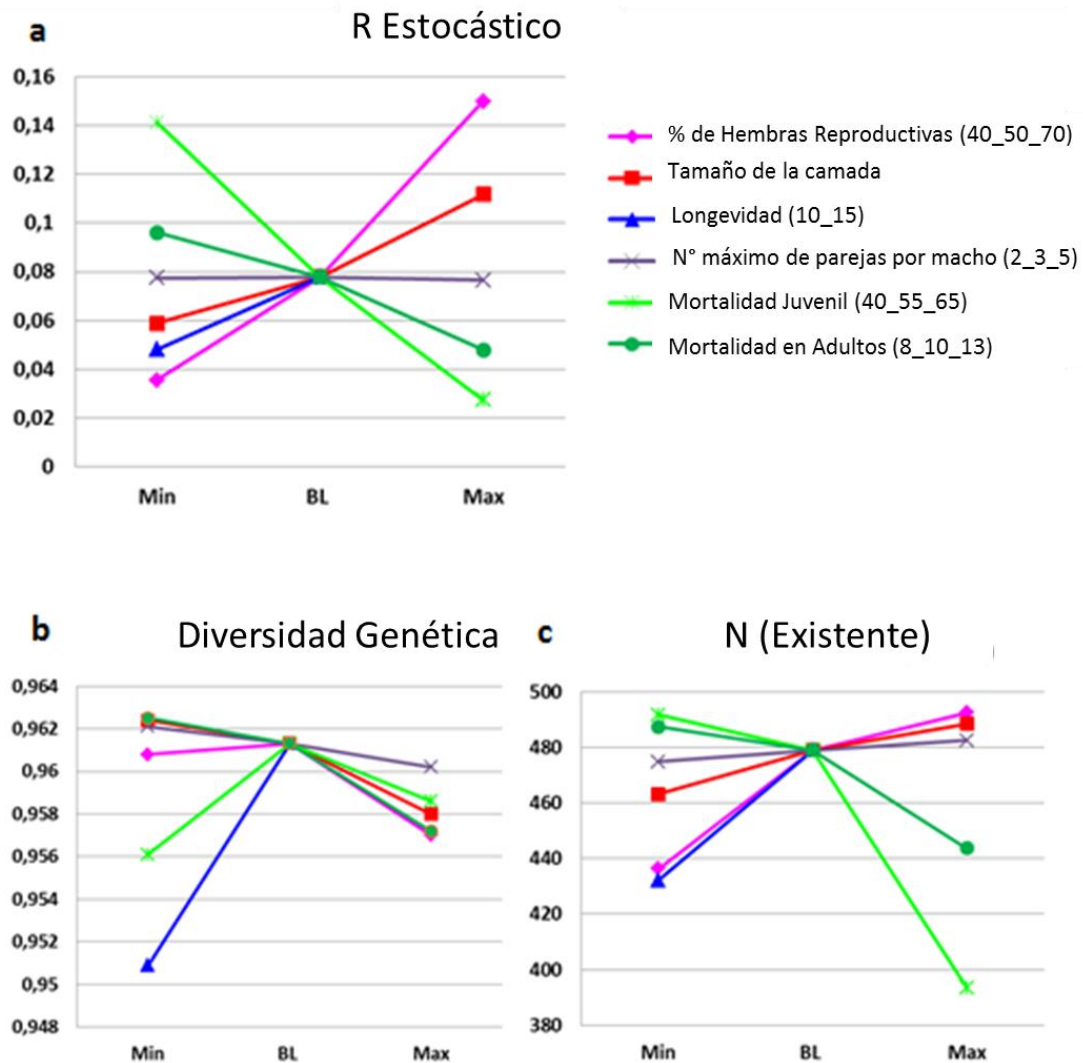


Figura 16. Sensibilidad de la tasa de crecimiento estocástico (r) a la (a) proporción de diversidad genética retenida y el (b) tamaño medio de las poblaciones remanentes, en 100 años de simulación ($N(\text{extant})$), (c) frente a variaciones en el porcentaje de hembras que se reproducen (mín. 40, base 50, máx. 70); tamaño de las camadas (mín. 1,85, base 2,04, máx. 2,37); longevidad/edad máxima de apareamiento (mín. 10, base 15); número máximo de hembras reproductivas por macho adulto (mín. 2, base 3, máx. 5); mortalidad en el primer año (mín. 40, base 55, máx. 65) y mortalidad en adultos (mín. 8, base 10, máx. 13).

3. Tamaño mínimo para una población viable

El rango completo de incertidumbre en los parámetros de entrada se puso a prueba con el fin de obtener los valores aproximados de variación para una población mínima viable de Taguá en ausencia de amenazas de origen humano (Tabla 8). Para estos análisis, se definió como población viable a aquella capaz de retener un mínimo del 98% de la diversidad de genes después de 100 años con una probabilidad cero de extinción.

Tabla 8. Tamaño poblacional mínimo requerido para lograr probabilidad de extinción cero y un 98% mínimo de retención de diversidad genética, bajo mínimo, línea de base (base), o valores máximos de porcentaje de crías hembra (mín. 40; base 50; máx. 70); tamaño máximo de camada (mín. 1,85; 2,04; máx. 2,37); longevidad / edad máxima (mín. 10; base 15); número máximo de hembras que se aparean (mín. 2; base 3; máx. 5); mortalidad del primer año (mín. 40; base 55; máx. 65) y mortalidad de adultos (mín. 8; base 10; máx. 13).

Escenario	Tamaño poblacional mínimo necesario sin amenazas de origen humano (<i>probado en pasos de 100 individuos</i>)		
	Mínimo	Base	Máximo
% de hembras reproductivas	1000	1000	1100
Tamaño de camada	1000	1000	1100
Longevidad	1300	1000	/
Número máximo de parejas por macho	1000	1000	1100
Mortalidad en el primer año	1200	1000	1100
Mortalidad en adultos	1000	1000	1100

Los resultados muestran que en los escenarios más optimistas se requiere una población mínima de 1000 individuos y en el escenario más pesimista un tamaño mínimo de 1300 (Tabla 8). En virtud de los actuales niveles de incertidumbre sería prudente tomar una postura conservadora, considerar estos valores como una indicación de la escala y no como resultados absolutos. También hay que tener en cuenta que estos resultados suponen una población de Taguá que experimenta estocasticidad genética y demográfica, depresión endogámica y catástrofes, pero no se incorporaron presiones humanas como la caza, la pérdida de hábitat, etc.

El tamaño de la población total actual es desconocido. Taber (1991) estimó que alrededor de 5000 individuos permanecían en Paraguay. Altrichter et al (2005) utilizaron estimaciones de densidad y consideraron el hábitat restante para llegar a una estimación de 3200 individuos en Argentina en el año 2002. Esta estimación se debe tomar con precaución debido a las dificultades que implica realizar estos cálculos (Altrichter, com. pers.). Una estimación más reciente (Campos, com. pers.) sugiere entre 3000 y 5000 individuos solo en Paraguay. Teniendo en cuenta que entre 2012 y 2015 se perdieron casi 2 millones de hectáreas de hábitat del Gran Chaco en Paraguay (<http://www.guyra.org.py>), es altamente probable que estos números hayan disminuido. La población en Bolivia no ha sido cuantificada.

En resumen, actualmente no contamos con una estimación confiable del tamaño de la población remanente de Taguá, debido también a que durante los últimos años los cambios en el uso de suelo y la acelerada deforestación han modificado el hábitat del Taguá. La visión delineada en el taller para el Taguá propone poblaciones viables en todo el rango de distribución de la especie y para un hábitat continuo. La escala de tamaño mínimo de población viable sugerida por el modelo Vortex (más de 1300 - quizá 1500-2000) será de gran ayuda para determinar las áreas prioritarias para la conservación, una vez disponible la información sobre la distribución actual de las poblaciones y su conectividad (o la falta de la misma) a través de la superficie total de ocurrencia.

4. Efectos de la Cacería

Altrichter (2005) estudió la caza de las tres especies de pecaríes en un área de 1,2 millones de hectáreas del Chaco semiárido Argentino, en una región llamada Impenetrable, y encontró que en un año fueron cazados 870 Taguás (tiempo que duró el estudio). Este tipo de cacería probablemente ha disminuido desde entonces debido a cambios en las actividades económicas de los pobladores locales (Camino, com. pers). Durante el taller, se estimó que alrededor de 1 millón de hectáreas corresponden al hábitat del Taguá. Altrichter (2005) encontró que las edades de los individuos cazados se distribuyeron de manera bastante uniforme, excepto que hubo menos animales viejos, lo que es de esperar ya que hay menos animales presentes en ese grupo de edad. En el modelo se aplicó la misma tasa de mortalidad a individuos de 1 año y a los adultos de ambos sexos. La densidad de Taguá en sitios sin presión de caza fue estimada en 0,44 individuos/km² (Altrichter 2005). Aplicando esto a un área de ocurrencia de 1.000.000 has, se calcula un tamaño de población de 4.400 individuos y una cacería del 20% anual (870 pecaríes cosechados). La fórmula matemática utilizada para los cálculos de mortalidad se encuentra en el ANEXO IX.

Debido al elevado nivel de incertidumbre las diferentes tasas de caza también se probaron con sus valores mínimos y máximos para aquellos parámetros que causaron las mayores fluctuaciones en los resultados del modelo.

La Figura 17 muestra que para los parámetros de base, una cacería que elimina el 20% y el 10% de la población en un año (como fue considerado para los modelos) no es sustentable, mientras que una cacería del 5% podría ser sustentable. Los escenarios de la Figura 17 fueron generados considerando depresión por endogamia, los escenarios futuros fueron considerados sin depresión poblacional por endogamia.

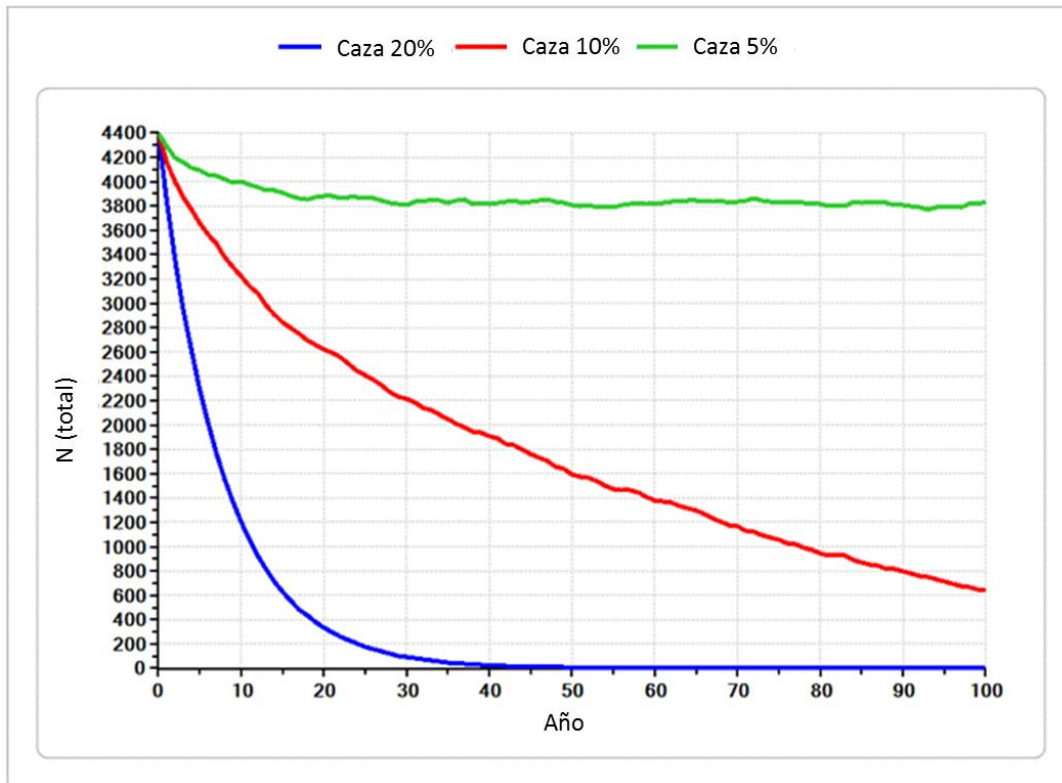


Figura 17. Tamaño promedio de todas las poblaciones ($N(\text{total})$) incluyendo aquellas poblaciones que se extinguieron a lo largo del tiempo, para un escenario base del 20% (azul), 10% (rojo) y 5% (verde) para presión de caza.

Al probar el efecto de la incertidumbre en los valores de entrada para porcentaje de hembras reproductivas (mortalidad del primer año, longevidad (edad máxima de reproducción) y mortalidad de adultos) resultó que una cacería del 20% no es sostenible para todas las variaciones en los valores de entrada (Figura 18). El 10% de caza es sostenible sólo con un máximo porcentaje de hembras reproductoras (70%) y el mínimo para la mortalidad durante el primer año (Figura 19). Un 5% de caza fue sostenible en condiciones basales, con un máximo porcentaje de hembras reproductoras (70%), una mortalidad mínima durante el primer año y una mortalidad mínima de adultos (Figura 20).

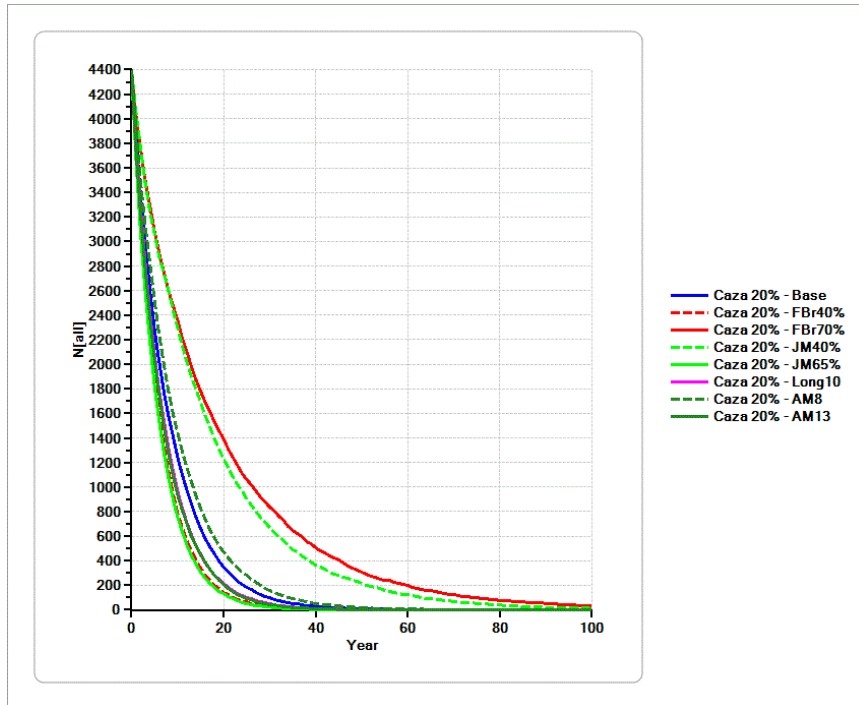


Figura 18. Tamaño promedio de todas las poblaciones ($N(\text{total})$), incluyendo aquellas que se extinguieron a lo largo del tiempo para presión de caza del 20%, con el escenario de base y con valores mínimos o máximos para porcentaje de hembras reproductivas (FBr, mín. 40; Fbr, máx. 70); mortalidad durante el primer año (JM; mín. 40, máx. 65); longevidad/máxima edad reproductiva (long, mín. 10) y mortalidad de adultos (AM; mín. 8, máx. 13).

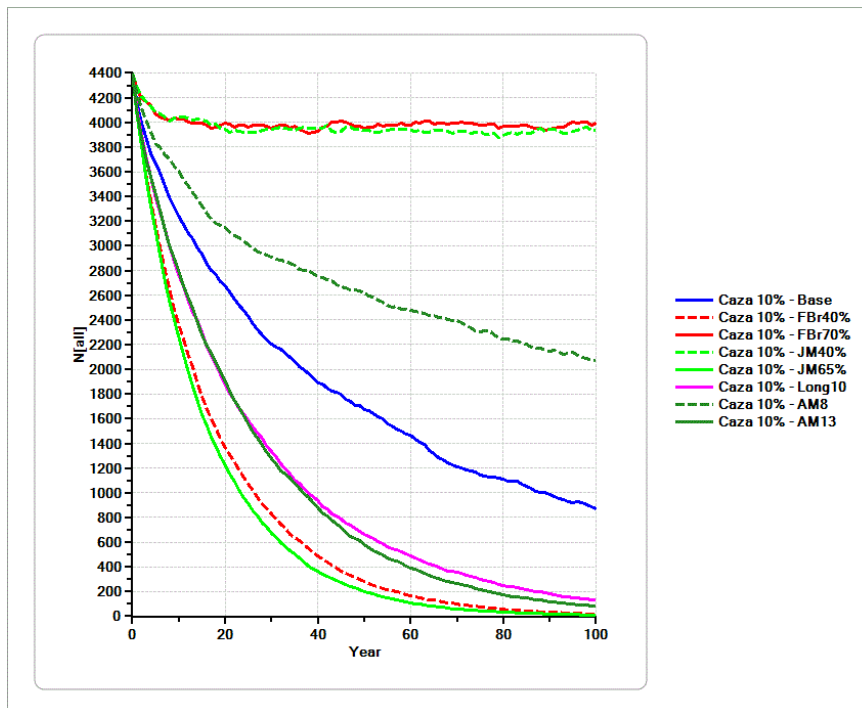


Figura 19. Tamaño promedio de todas las poblaciones ($N(\text{total})$), incluyendo aquellas que se extinguieron a lo largo del tiempo para presión de caza del 10%, con el escenario de base y con valores mínimos o máximos para porcentaje de hembras reproductivas (FBr, mín. 40; Fbr, máx. 70), mortalidad durante el primer año (JM; mín. 40, máx. 65), longevidad/máxima edad reproductiva (long, mín. 10) y mortalidad de adultos (AM; mín. 8, máx. 13).

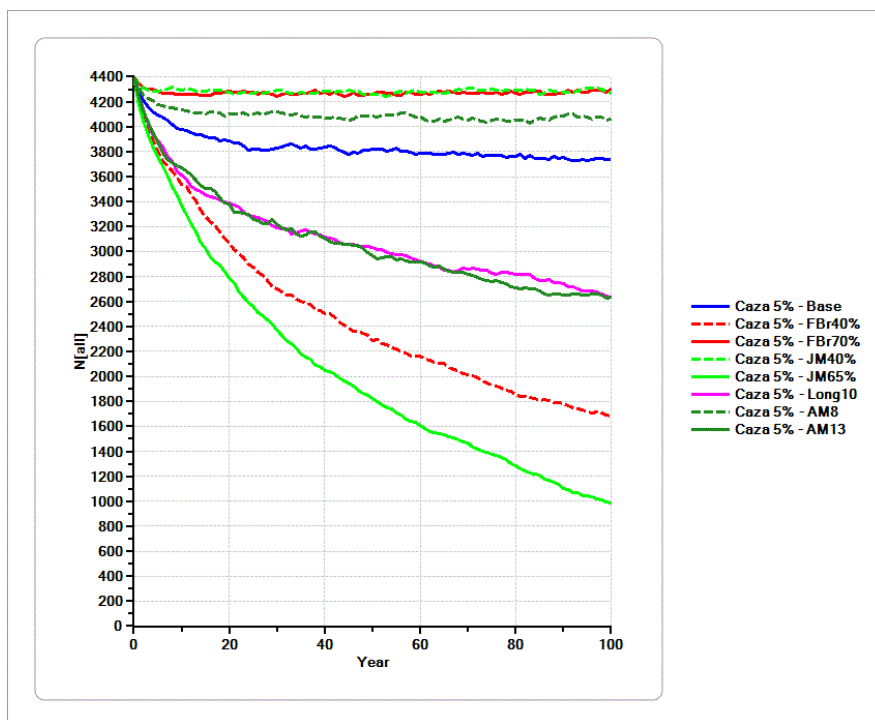


Figura 20. Tamaño promedio de todas las poblaciones ($N(\text{total})$), incluyendo aquellas que se extinguieron a lo largo del tiempo para presión de caza del 5%, con el escenario de base y con valores mínimos o máximos para porcentaje de hembras reproductivas (FBr, mín. 40; Fbr, máx. 70); mortalidad durante el primer año (JM; mín. 40, máx. 65); longevidad/máxima edad reproductiva (long, mín. 10) y mortalidad de adultos (AM; mín. 8, máx. 13).

Si efectivamente la presión de caza es del 20% y la forma en que se modeló refleja lo que ocurre en realidad, entonces la cacería es insostenible en todos los niveles posibles de los parámetros de vida. A modo de comparación, Altrichter (2005), utilizando el modelo de cosecha unificado (que compara la productividad con tasas de cosecha) para evaluar la sostenibilidad de la cosecha de Taguá, encontró que las poblaciones estaban siendo sobreexplotadas. Las tasas de cacería reportadas en Altrichter (2005) fueron estimadas con datos colectados hasta el año 2001. Si los mismos valores continuaran en la actualidad, de acuerdo al modelo Vortex la población se habría derrumbado y tendría en la actualidad un tamaño severamente bajo, que no es lo que parece haber sucedido en la realidad. Es probable que desde el año 2001 la caza haya disminuido significativamente en este área debido a políticas de gobierno que resultan en fuentes alternativas de alimentos y producción para la población local (Camino, com. pers.). A pesar de no contar con datos actuales de presión de caza, los asistentes al taller acordaron que la misma podría haber disminuido a la mitad.

Conclusiones:

- La incertidumbre en los parámetros del ciclo de vida, en particular el porcentaje de hembras que se reproducen por año, la mortalidad de los juveniles en el primer año de vida, la longevidad / edad máxima de reproducción y la mortalidad adulta y de crías, provoca una variación considerable en el resultado de los modelos.
- Colectar información sobre estos parámetros a través de estudios de campo debe ser considerado una de las prioridades de investigación para el Taguá.
- Teniendo en cuenta los niveles actuales de incertidumbre resulta muy difícil realizar predicciones confiables de viabilidad, de sensibilidad ante amenazas o de los efectos de escenarios sugeridos para una población específica de Taguá. Sin embargo, al utilizar un rango de valores en los parámetros, se puede obtener una idea aproximada de la escala para una población mínima viable de Taguá. Esto puede ser profundizado en futuros análisis de viabilidad poblacional a medida que se obtenga información sobre la historia de vida de la especie.
- Luego de haber probado el espectro completo de incertidumbre, el escenario más pesimista sugiere que, en ausencia de amenazas de origen humano, sería necesaria una población mínima de 1.300 individuos para mantener el 98% de la diversidad genética después de 100 años, con una probabilidad cero de extinción. Bajo los actuales niveles de incertidumbre y teniendo en cuenta que estos resultados suponen una población que no experimenta amenazas de origen humano de ningún tipo, convendría ser conservadores y tratar estos números como indicadores de la magnitud de los efectos, en lugar de resultados absolutos.
- El desconocimiento cuantitativo del tamaño poblacional y la presión de caza real dificulta el desarrollo de análisis predictivos sobre los efectos que la cacería podría tener sobre las poblaciones o sobre el nivel de cacería que una población puede tolerar.
- Según la información disponible, se encontró que un nivel de cacería del 20% es insostenible para las poblaciones de Taguá, para cualquiera de las posibles variaciones en los parámetros ingresados en los modelos.
- La visión propuesta para el Taguá definida durante el taller propone poblaciones viables de Taguá a lo largo de su rango de distribución y en un hábitat continuo. El rango de valores de tamaño de una población viable, sugerida por los modelos (entre 1.300 y 2.000), puede considerarse para establecer áreas prioritarias de conservación que apunten a mantener poblaciones con este tamaño mínimo. Si consideramos que la especie está declinando y el hábitat está desapareciendo rápidamente, una alternativa sería tratar de conservar al menos 2 o 3 poblaciones viables y conectadas entre sí.

PLAN DE ACCIÓN

Proceso de creación del Plan de Acción para el Taguá

A lo largo de casi dos años, previos al taller, numerosos investigadores aportaron puntos de localización de la especie y se compiló toda la información biológica disponible. Este proceso llevó a la creación de dos productos muy importantes que se generaron durante el taller: un nuevo mapa de distribución y un modelo de viabilidad poblacional. Además, los participantes y otros profesionales externos contribuyeron con artículos científicos, datos y conocimiento de la especie y su hábitat, y proveyeron información sobre los problemas principales que enfrenta la especie en relación a su conservación. En total, asistieron al taller 31 personas provenientes de los tres países donde la especie se encuentra distribuida. Dichos asistentes representaban diferentes sectores, relacionados de alguna manera, con la conservación de la especie (ver Lista de asistentes al taller).

El primer día del taller se realizó con la participación exclusiva de un grupo de investigadores que se reunieron para generar, discutir y analizar los modelos de distribución y de viabilidad poblacional, aportar nueva información, revisar la validez de algunos datos y ajustar la metodología. Posteriormente, ambos modelos (de distribución y de viabilidad) fueron trabajados y modificados a lo largo del taller con la participación del resto de los asistentes.

Durante los siguientes tres días el taller se realizó con la participación de otros actores sociales pertenecientes a instituciones gubernamentales (Secretarías de Ambiente, Parques Nacionales, Institutos de Investigación), organizaciones no gubernamentales (ambientalistas, empresas privadas), productores y pobladores locales que se sumaron a los investigadores para continuar con las actividades del taller. Luego de la presentación individual, cada participante expuso su opinión sobre las principales AMENAZAS que podía identificar para la sobrevivencia del Taguá en los próximos 25 años. Todas las opiniones fueron compiladas y consolidadas en tres amenazas principales: 1) cacería, 2) falta de conocimiento de la especie y 3) pérdida de hábitat (Figura 21). Además se identificó la necesidad de analizar los roles potenciales de la cría y reproducción en cautiverio.



Figura 21. Dinámica de trabajo para la presentación de ideas de amenazas, según la opinión de cada participante. *Fotos: Julieta Decarre*

Durante la primera sesión plenaria, el conjunto de los asistentes trabajó en la creación de una VISIÓN específica para el Taguá. La visión es una oración que describe un estado ideal de situación de la especie en el futuro, hacia la cual se pretenderá llegar a través del Plan de Acción. Esta visión sirvió de guía para el trabajo de los participantes a lo largo del taller.

Posteriormente, la dinámica del taller se dividió en sesiones de trabajo en grupos y sesiones plenarias donde se debatían las ponencias de cada grupo. Los participantes se dividieron en grupos de trabajo que se enfocaron en los tres temas o amenazas específicas identificadas como importantes. Cada grupo trabajó luego para: 1) identificar y definir *PROBLEMAS* o factores que causan la aparición de las amenazas, 2) desarrollar *METAS* para lograr un cambio en las condiciones identificadas en la sección problemas, 3) desarrollar *ACCIONES* para alcanzar las metas identificadas en el paso anterior, tomando en cuenta la información científica de la especie, su hábitat y las amenazas identificadas. Cada grupo de trabajo manejó sus propios debates, recopilación de datos, disponibilidad de tiempo y producción del informe (Figura 22). Un representante de cada grupo presentó los resultados en la sesión plenaria para recibir comentarios y discutir en conjunto. Al final de taller se revisó y se discutió la implementación del Plan de Acción, se determinaron los pasos a seguir y se asignaron responsabilidades para la finalización del informe y otras actividades.



Figura 22. Grupo de trabajo discutiendo problemas, metas y acciones particulares para cada amenaza. *Foto: Mariana Altrichter*

VISIÓN



Fotos: Hugo Hernando Correa, Alfredo Romero-Muñoz y Julieta Decarre.

GRUPOS DE TRABAJO

Los asistentes al taller identificaron un número de problemas que, según su criterio y conocimiento de la especie, representan las principales amenazas para la conservación del Taguá. Los problemas o amenazas fueron englobados en 3 grupos: “Caza del Taguá”, “Falta de información sobre la especie” y “Pérdida de hábitat” (Figura 23), a los que se agregó una temática particular asociada a la situación del Taguá en su área de distribución: “Conservación ex-situ”.

A continuación se presentan los resultados generados en cada grupo de trabajo. Cada uno estuvo integrado por actores de diversos sectores de la sociedad provenientes de los diferentes países. Esta diversidad de opiniones y formas de trabajo se ve reflejada en el esquema y la organización final de los resultados presentados a continuación.



Figura 23. Grupos de trabajo analizando las principales amenazas planteadas para la conservación del Taguá. Fotos: *Hugo Hernando Correa*.



Figura 24. Cazador furtivo capturado por trampa cámara. Foto: Silvia Saldívar Bellassai

INTEGRANTES:

Rosa Leny Cuellar. *Fundación Kaa-Iya, Bolivia.*

Ivanna Ghione. *PRODERI (Programa Desarrollo Rural Incluyente), Ministerio de la Producción sede Misión Nueva Pompeya, Chaco, Argentina.*

Diego Giménez. *Secretaría del Ambiente, Dirección de Vida Silvestre, Paraguay.*

Timoteo Navarrete. *Cacique Comunidad Wichi, Nueva Población, Chaco, Argentina.*

Nora Neris. *Secretaría del Ambiente, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay.*

Pablo Perovic. *Administración de Parques Nacionales, Salta, Argentina.*

Silvia Saldívar Bellassai. *Itaipú Binacional, Paraguay.*

Licindo Tebez. *Agricultor familiar, participante del monitoreo de animales silvestres, Chaco, Argentina.*

Definición de problemas

La cacería del Taguá está prohibida en todo el Chaco Sudamericano excepto para los pueblos originarios, no obstante se caza de manera ilegal para consumo y, en el caso de Bolivia y Paraguay, hay un mercado para venta de carne y cuero. En Argentina se desconoce de la existencia de tal mercado. Una alta presión de caza disminuye el número de individuos existentes, produce cambios en el comportamiento y desplazamientos de territorio. El estrés generado bajo estas condiciones también afectaría la capacidad de sobrevivir y reproducirse de los individuos remanentes (Sauerwein et al. 2004; Fa & Brown 2009).

Tabla 9. Resumen de los tipos de caza identificados, sus principales causas y consecuencias.

TIPOS DE CAZA	CAUSAS	CONSECUENCIAS
Furtiva - realizada por pobladores locales	<p>Esparcimiento para gente de pueblos y ciudades.</p> <p>Falta de información sobre la importancia de la especie.</p> <p>Falta de educación ambiental (en todos los niveles).</p> <p>Rotaciones permanentes de personal de fuerzas de seguridad y técnicos de instituciones.</p> <p>Falencias en la aplicación de las leyes.</p> <p>Falta de control de las autoridades.</p> <p>Falta de recursos para controles.</p> <p>Corrupción.</p> <p>Lejanía de las autoridades responsables del control, es inoperable para la fiscalización de la cacería.</p> <p>Apertura de caminos.</p> <p>Número excesivo de perros mal alimentados que buscan satisfacer sus necesidades cazando fauna de manera descontrolada.</p>	<p>Gran presión en la disminución del tamaño poblacional del Taguá.</p> <p>Impacto en la estructura poblacional, pues la cacería se realiza sin distinción de edad ni sexo.</p> <p>Disminuye el recurso proteico disponible para poblaciones locales.</p> <p>Se genera una promoción perjudicial de la actividad de cacería.</p>
Comercial o deportiva (Ilegal, excepto para clubes de Caza y Pesca en Bolivia)	<p>Esparcimiento.</p> <p>Falta de control.</p> <p>Actividad que genera beneficios económicos.</p> <p>Corrupción.</p> <p>Falta de legislación.</p>	<p>Se genera una promoción perjudicial de la actividad de cacería.</p> <p>Se incentiva la cacería a nivel nacional e internacional.</p> <p>Menor presión en la disminución poblacional del Taguá (respecto de caza furtiva), sin distinción de edad ni sexo.</p>
Subsistencia	<p>Tradición local.</p> <p>Necesidad alimentaria.</p> <p>El esfuerzo y el costo es menor que el de obtener carne de vaca.</p> <p>La distancia a los pueblos es larga.</p> <p>En Argentina y Paraguay los cazadores no siempre llevan armas y cazan las especies más abundantes, a diferencia de Bolivia, donde los cazadores usan armas y cazan lo que encuentran primero.</p>	<p>Presión mínima en la disminución de las poblaciones de Taguá en sitios con presión de caza.</p> <p>El uso de perros genera descontrol de la actividad, sumado a que los perros cazan para alimentarse.</p>
Accidental	<p>Exceso de velocidad.</p> <p>Encandilamiento.</p> <p>Comportamiento de la especie.</p> <p>Falta de señalización.</p> <p>Desconocimiento de la especie.</p>	<p>Presión mínima en la disminución del tamaño poblacional del Taguá.</p>
Mascotismo	<p>Por muerte o ausencia de la madre.</p>	<p>Presión mínima en la disminución del tamaño poblacional del Taguá</p>
Comercial	<p>Comercio ilegal de cuero (Bolivia) y carne (Paraguay).</p> <p>Demanda de ind. para zoológicos públicos y privados en Argentina y Paraguay</p>	<p>El comercio del cuero de Taguá es débil y tiene poco valor.</p> <p>Impacto mínimo en el tamaño de la población</p>

Acciones

META 1. Todas las entidades responsables de la fiscalización y control cumplen sus obligaciones de manera eficiente y coordinada

Acción 1. Cursos de capacitación a entidades gubernamentales y fuerzas de seguridad de la Región del Chaco sobre el estado, normativa y amenazas de la especie.

Descripción: Organizar tres talleres por año, por país, dirigido a fuerzas de seguridad, control y fiscalización (Policía, Gendarmería, Direcciones de Ambiente y Ministerios afines, etc.). Elaborar y difundir material didáctico y cartillas educativas que incluya información sobre la importancia de la especie y su hábitat. Incentivar la asociación de vecinos para el control de actividades que afecten negativamente al Taguá.

Responsables: Soledad de Bustos, Julio Mongillot, Rosa L. Cuellar, Nora Neris, Diego Giménez.

Plazo: 2 años.

Colaboradores: Ministerios de Ambiente, universidades locales, ONGs, investigadores, APN (Argentina).

META 2. La especie es considerada un emblema del Chaco

Acción 2.1. Campañas de educación no formal (charlas, conferencias, cursos) y formal (programas escolares).

Descripción: Elaborar y diseñar una cartilla con información de la especie para diferentes niveles (primaria y secundaria). Organizar charlas para estudiantes y niños. Organizar talleres de formación para maestros de unidades educativas. Articular con los diferentes Ministerios de Educación la incorporación, en la currícula educativa, de conceptos relacionados con la conservación de especies (especies endémicas, especies en peligro, etc.).

Responsables: Ivana Ghione, Nora Neris, Diego Giménez, Micaela Camino, Hugo Correa.

Plazo: 2 años.

Colaboradores: Ministerios de Educación en cada país, universidades locales, ONGs, fundaciones, educadores, asociaciones, organizaciones civiles, APN (Argentina).

Acción 2.2. Campañas de divulgación sobre la especie y la normativa de protección.

Descripción: Diseñar avisos radiales, televisivos y gráficos para difundir información en el área de distribución de la especie.

Responsables: Ivana Ghione, Rosa L. Cuellar, Silvia Saldivar Bellassai, Diego Giménez.

Plazo: 1 año.

Colaboradores: gobiernos (provinciales o departamentales y municipales), regionales educativas, empresas, ONGs, fundaciones, APN (Argentina), organizaciones civiles.

Acción 2.3. Gestionar la adopción de la especie como símbolo de gobiernos locales.

Descripción: Organizar reuniones con representantes del gobierno a diferentes niveles (Municipal, Departamental, Provincial).

Responsables: Ivana Ghione, Rosa L. Cuellar, Nora Neris, Diego Giménez.

Plazo: 3 años.

Colaboradores: ONGs locales, organizaciones sociales, APN (Argentina), organizaciones civiles.

Acción 2.4. Desarrollar acciones coordinadas y conjuntas de control de caza.

Descripción: Organizar reuniones informativas con responsables de organismos de control de caza. Elaborar un cronograma inter-institucional de control.

Responsable: Ivana Ghione, Rosa L. Cuellar, Diego Giménez.

Plazo: 2 años.

Acción 2.5. Control en aeropuertos.

Descripción: Desarrollar talleres de sensibilización y articulación con autoridades de aduana y aeroportuarias.

Responsables: Ivana Ghione, Diego Giménez.

Plazo: 1 año.

Colaboradores: Aduana, Fuerza Aérea, Ministerio de Seguridad, SENASA (Argentina), autoridades aeroportuarias, autoridad CITES, museos, APN (Argentina).

Acción 2.6. Incrementar los sitios y el personal de control de caza (inspectores, guardaparques).

Descripción: Organizar reuniones informativas con responsables de organismos de control de caza. Identificar áreas estratégicas y con alta presión de cacería. Elaboración de un cronograma de control inter-institucional.

Responsables: Ivana Ghione, Rosa L. Cuellar, Diego Giménez.

Plazo: 3 años.

Colaboradores: Aduana, Fuerza Aérea, Ministerio de Seguridad, Ministerio de Ambiente, APN (Argentina).

META 3. Las comunidades locales cuidan la especie y su hábitat

Acción 3. Monitoreo.

Descripción: Desarrollar un programa de monitoreo de caza de subsistencia y de colecta de datos bio-ecológicos elaborado conjuntamente entre las comunidades y las autoridades del gobierno. Elaborar protocolos de monitoreo estandarizados para toda la región. Realizar talleres de capacitación y sensibilización sobre la especie y su hábitat. Diseñar planillas de registro y seguimiento (monitoreo) con un criterio unificado para la toma de datos. Implementar un sistema de monitoreo (comenzando en el segundo año).

Responsables: Ivana Ghione, Rosa L. Cuellar, Nora Neris, Micaela Camino, Hugo Correa.

Plazo: 2 años.

Colaboradores: Secretarías de Ambiente, ONG, asociaciones civiles, APN, particulares, investigadores, universidades.

META 4. La especie es declarada bajo el máximo nivel de protección (ej. especie de interés nacional)

Acción 4. Máxima categorización de protección para la especie.

Descripción: Gestionar la declaración del Taguá bajo la máxima categoría de protección ante autoridades nacionales, regionales, provinciales o departamentales y municipales.

Responsables: Ivana Ghione, Soledad Bustos, Micaela Camino, Diego Giménez.

Plazo: 2 años.

Colaboradores: ONGs, asociaciones civiles, Ministerio de Ambiente, universidades, autoridades de áreas protegidas nacionales.

META 5. El Plan de Acción es validado y adoptado como directriz para la conservación de la especie en cada país por Resolución, Decreto o Ley

Acción 5.1. Divulgación y validación del Plan de Acción.

Descripción: Divulgar y validar el Plan de Acción ante instituciones públicas, privadas y organizaciones sociales. Organizar reuniones de presentación y difusión del Plan de Acción con autoridades legislativas, administrativas, instituciones y organizaciones civiles.

Responsables: Pablo Perovic, Rosa L. Cuellar, Diego Giménez.

Plazo: 2 años.

Colaboradores: ONGs, asociaciones civiles, Ministerios de Ambiente, universidades, APN.

Acción 5.2. Establecer el Plan de Acción como directriz para la conservación del Taguá.

Descripción: Gestionar la adopción oficial del Plan de Acción como directriz para la conservación de la especie. Organizar reuniones entre el equipo planificador y las autoridades correspondientes de cada país.

Responsables: Pablo Perovic, Rosa L. Cuellar, Diego Giménez.

Plazo: 2 años.

Colaboradores: ONGs, asociaciones civiles, Ministerio de Ambiente, universidades, APN (Argentina).

META 6. Se ha reducido al mínimo necesario la cantidad de perros por familia. No existen perros asilvestrados

Acción 6.1. Divulgación de información para la tenencia responsable de perros.

Descripción: Realizar campañas intensivas de información y educación sobre la importancia de la tenencia responsable de perros y sobre el impacto de los perros asilvestrados en el bosque. Organizar reuniones a nivel local dentro del área de distribución de la especie, informando el impacto que implica la presencia de perros para el Taguá. Realizar un relevamiento de la población canina. Diseñar e imprimir afiches informativos sobre los conflictos entre los perros y la fauna silvestre y las maneras de prevenirlos.

Responsables: Ivana Ghione, Rosa L. Cuellar, Nora Neris.

Plazo: no especificado.

Colaboradores: universidades, unidades responsables de sanidad animal y salud pública, administración de áreas protegidas.

Acción 6.2. Sanidad y esterilización de perros.

Descripción: Organizar campañas de sanidad y esterilización de perros en comunidades y puestos (2 campañas sanitarias al año por país). Realizar monitoreos de la población canina y su estado sanitario. Realizar seguimiento de las campañas educativas y sanitarias.

Responsables: Ivana Ghione, Rosa L. Cuellar, Nora Neris.

Plazo: no especificado.

Colaboradores: universidades, unidades sanitarias y de salud pública, fuerzas de seguridad.

Acción 6.3. Control de la población de perros en áreas protegidas.

Descripción: Relevar la población canina dentro de áreas protegidas. Fomentar y asegurar la realización de acciones permanentes para el control de canes dentro de las áreas.

Responsables: Ivana Ghione, Rosa L. Cuellar, Nora Neris.

Plazo: no especificado.

Colaboradores: administraciones de áreas protegidas en cada país, fuerzas de seguridad.

META 7. Se cuenta con un registro actualizado de los individuos de Taguá existentes en cautiverio con acciones de control y fiscalización adecuadas

Acción 7. Organización y registro de colecciones públicas y privadas de animales vivos.

Descripción: Identificar y registrar en inventario todos los individuos existentes en colecciones públicas y privadas. Recopilar información de base de los registros existentes. Gestionar el acceso a las bases de información para investigadores/universidades. Exigir el registro e identificación de todos los individuos de Taguá presentes en todas las colecciones.

Responsables: Pablo Perovic, Rosa L. Cuellar, Diego Giménez.

Plazo: 1 año.

Colaboradores: ONGs, zoológicos, colecciones privadas, autoridades gubernamentales, universidades.

META 8. Se ha erradicado la cacería ilegal de la especie

Acción 8.1. Difusión sobre la importancia de la especie y sobre la normativa vigente que la protege.

Descripción: Diseñar un programa de difusión sobre la especie, la normativa vigente y las sanciones, orientado a clubes de caza y operadores turísticos. Diseñar avisos con información de la especie, la normativa vigente y las sanciones aplicables para ser difundidos en clubes.

Responsables: Pablo Perovic, Rosa L. Cuellar, Diego Giménez.

Plazo: 2 años.

Colaboradores: Ministerio de Ambiente, administración de áreas protegidas, Secretarías de Turismo (a nivel nacional, provincial o departamental y municipal).

Acción 8.2. Promover el ecoturismo.

Descripción: Promover alternativas económicas sustentables de ecoturismo. Identificar sitios potenciales para incentivar el turismo en la región del Chaco. Elaborar un plan de desarrollo de ecoturismo en la región del Chaco.

Responsables: Pablo Perovic, Rosa L. Cuellar, Diego Giménez.

Plazo: 2 años.

Colaboradores: Ministerio de Ambiente de cada país, administración de áreas protegidas, Secretarías de Turismo (a nivel nacional, provincial o departamental y municipal).

META 9. No existe mortalidad de Taguá asociada accidentes o atropellamiento

Acción 9. Señalización de rutas.

Descripción: Gestionar reuniones con autoridades de vialidad. Identificar áreas críticas dentro del área de distribución de la especie. Gestionar recursos para implementar la señalización y las campañas de control.

Responsables: Pablo Perovic, Rosa L. Cuellar, Nora Neris.

Plazo: 2 años.

Colaboradores: Vialidad Nacional y Provincial, Ministerio de Obras Públicas.



Figura 25. Individuo de Taguá en el Parque Nacional Defensores del Chaco, Paraguay. Foto: Silvia Saldívar Bellassai.

INTEGRANTES:

Mariana Altrichter. *Prescott College, Co-directora Grupo de Especialistas en Pecaríes, UICN, USA y Argentina.*

Micaela Camino. *Grupo de Ecología de Paisaje y Medio Ambiente, Universidad de Buenos Aires; EDGE – SZL, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.*

Juan Campos Krauer. *Centro Chaqueño para la Conservación y la Investigación (CCCI), Paraguay.*

Jeffrey Thompson. *Investigador Asociado de Guyra Paraguay.*

Laura Villalba. *Coordinadora del Programa de Conservación de Especies WCS, Paraguay.*

Kathe Waltbtunner. *Pobladora de Colonia Neuland, Paraguay.*

Andrea Weiller. *Directora de la carrera de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay.*

Definición de problemas

Para comprender mejor los requerimientos de la especie, analizar la viabilidad de las poblaciones y estimar abundancia y densidad de individuos, es necesario contar con más información sobre la biología y la ecología de la especie. La información referente a individuos en cautiverio no ha sido sistematizada ni analizada, mientras que la información sobre poblaciones silvestres es reducida y está desactualizada. A continuación se presenta una lista de los aspectos que se consideran importantes y para los cuales no se cuenta con datos suficientes.

Tabla 10. Lista de temas relevantes sobre la especie, para los que no se dispone de información.

ECOLOGÍA	BIOLOGÍA	FACTORES ANTRÓPICOS
Distribución	Enfermedades, parasitosis	Conflictos con actividades humanas
Abundancia / Densidad de individuos	Requerimientos y hábitos alimentarios	Valor socio-económico (cultural, nutricional, medicinal)
Área de acción	Reproducción, supervivencia y mortalidad	Cuantificación de la presión de caza
Requerimientos de hábitat	Dependencia del agua	Efectos de la fragmentación del hábitat
Información de poblaciones y metapoblaciones (dinámica, estructura, etc.)	Comportamiento social, reproductivo y patrones de actividad	
Interacción con otras especies		
Rol ecológico (dispersión de semillas)		
Asociación con el agua		
Estructura y configuración del hábitat a varias escalas espaciales, limitantes de dispersión y movimiento		

Prioridades de investigación

Prioridad máxima

Dada la rápida destrucción del ambiente chaqueño es necesario contar con planes de conservación del ecosistema; dichos planes deberían basarse en información sobre los requerimientos de la especie. Es urgente determinar con mayor precisión la localización de las poblaciones, su estado de conservación y su conectividad funcional, es decir, el grado de aislamiento y fragmentación que hay entre ellas. De esta manera, podremos identificar las áreas prioritarias de conservación; los bosques y otras coberturas naturales que deben ser preservados y manejados para actuar como reservorios y corredores del Taguá, que posean superficies y configuraciones compatibles con las necesidades de la especie. Esta información permitirá también establecer una línea de base para comparar resultados de monitoreos a largo plazo y evaluar de este modo la efectividad de las acciones de conservación.

Dentro de la categoría de máxima prioridad de investigación se encuentran:

1. Requerimientos de hábitat, efecto de la deforestación y la fragmentación, requerimientos y umbrales de conectividad.

2. Distribución de la especie a escala más fina; determinar áreas con poblaciones grandes, determinar la ubicación de poblaciones aisladas, estimar la situación de conservación.
3. Área de acción y requerimiento espacial.
4. Densidad poblacional y abundancia aproximada.
5. Dinámicas meta poblacionales, diversidad genética y flujo genético.

Prioridad alta

Para implementar un programa de manejo de las poblaciones de Taguá, estimar viabilidad y tasas de cosecha de individuos es necesario profundizar los conocimientos sobre la dinámica poblacional, las tasas de cacería actual y el valor socio-económico de la especie para las poblaciones locales. También es importante conocer el rol ecológico de la especie para comprender y dimensionar su importancia en el ecosistema y los posibles efectos secundarios que podría causar su extinción. Esta información es, por otro lado, de suma utilidad para actividades de divulgación con el público en general y con los tomadores de decisiones. También sería importante conocer de qué manera se pueden generar cambios de actitud o percepción a partir de programas y acciones educativas.

Dentro de la categoría de alta prioridad de investigación se encuentran:

1. Valor socioeconómico y cuantificación de cacería.
2. Biología reproductiva, supervivencia y mortalidad.
3. Rol ecológico (dispersor, predador de semillas, estructuras de vegetación).
4. Estudios de estrategias de educación y difusión.

Prioridad intermedia

Hay factores que se sospechan que afectan a las poblaciones pero no se ha comprobado. Estos pueden tener efectos potenciales graves, por lo que se deberían estudiar para determinar su importancia. Debido a que la especie habita en tres países, es necesario coordinar esfuerzos de monitoreo para evaluar las tendencias poblacionales y evaluar las acciones de conservación, compartir experiencias y comparar espacial (entre países) y temporalmente.

Dentro de la categoría de prioridad intermedia se encuentran:

1. Enfermedades.
2. Interacción con otras especies.
3. Métodos de muestreo: analizar la posibilidad de estandarizar metodologías para el monitoreo del Taguá.

Prioridad baja

Existen temas de investigación que pese a no ser urgentes, son relevantes para la conservación de la especie. Tal es el caso de situaciones puntuales, como por ejemplo, la respuesta de la especie a los agroquímicos. Asimismo, desconocemos si el Taguá utiliza áreas

de cultivos. Por otro lado, es importante estudiar las interacciones intra-específicas para poder estimar como los diferentes factores antrópicos afectan el éxito reproductivo, la diversidad genética, los movimientos e interacciones entre las tropas.

Dentro de la categoría de baja prioridad se encuentran:

1. Efectos de agroquímicos, venenos.
2. Conflictos con agricultura y ganadería.
3. Comportamiento, patrones de actividad y estructura social.

Acciones

META 1. Se cuenta con información biológica de la especie proveniente de programas de cría en cautiverio

Acción 1.1. Compilar y analizar la información existente para América del Sur.

Descripción: Compilar y analizar la información existente de CCCI y de Itaipú. Publicar al menos una nota en el boletín del grupo de especialistas de pecaríes o la revista de Guyra Paraguay.

Responsable: Juan Campos.

Plazo: Marzo 2018.

Colaboradores: Silvia Saldívar Bellasai.

Acción 1.2. Compilar información sobre el Taguá en zoológicos de Europa y Estados Unidos.

Descripción: Compilar información de zoológicos. Publicar en un medio de divulgación científica (revista de un zoológico, o boletín del Grupo de Especialistas en Pecaríes).

Responsable: Kristin Leus.

Plazo: Marzo 2018.

Colaboradores: Mariana Altrichter, Dennis Merrit.

META 2. Se cuenta con un sistema estandarizado de monitoreo de la especie y de estudios de selección y ocupación de hábitat

Acción 2.1. Diseñar un programa de monitoreo para determinar la distribución de la especie.

Descripción: Diseñar un monitoreo de ocupación del Taguá que tome en cuenta la detectabilidad y las falsas presencias para una resolución adecuada.

Responsable: Jeffrey Thompson.

Plazo: Marzo 2018.

Colaboradores: Marianela Velilla (Guyra), Micaela Camino, Anthony Giordano, Rosa L. Cuellar.

Acción 2.2. Generar guía de identificación de las especies de pecaríes.

Descripción: Crear una guía de identificación de la especie con fotos que permitan comparar las características del Taguá con las demás especies de pecaríes. Diseñar folletería (papel) y guías digitales.

Responsable: Micaela Camino.

Plazo: Mayo 2017 (folleto en papel).

Colaboradores: Mariana Altrichter, Laura Villalba, Licindo Tebez, Hugo Correa, Daniel Jaimes.

META 3. Se cuenta con una base de datos de publicaciones de la especie

Acción 3. Generar base de datos.

Descripción: Compilar la información disponible referente al Taguá y generar una base de datos.

Responsable: Mariana Altrichter.

Plazo: 1 año.

Colaboradores: Rosa L. Cuellar, Anthony Giordano, Julieta Decarre.

META 4. Se tiene conocimiento sobre la distribución de las poblaciones, el hábitat y la conectividad funcional

Sub-Metas:

4.1. Conocer la distribución del Taguá a diferentes escalas espaciales, incluyendo la escala local.

4.2. Determinar las áreas donde se distribuyen las poblaciones más grandes.

4.3. Determinar ubicación de las poblaciones aisladas.

4.4. Estimar la situación de conservación de las poblaciones.

4.5. Estimar grado de conectividad y fragmentación funcional.

4.6. Identificar áreas prioritarias para la conservación de la especie.

4.7. Estimar diversidad y conectividad genética.

4.8. Estudiar la especie y sus poblaciones en los límites de su distribución (límite de Córdoba y Catamarca, Argentina). Su estado de conservación y conectividad con el resto de las poblaciones del ambiente chaqueño.

4.9. Estudiar la situación de la especie en Bolivia.

Acción 4.1. Implementar estudios enfocados en conocer la distribución de la especie a diferentes escalas espaciales, incluyendo escalas pequeñas.

Responsable: Jeffrey Thompson.

Plazo: 5 años.

Colaboradores: Micaela Camino, Anthony Giordano, Rosa L. Cuellar.

Acción 4.2. Identificar las variables de importancia que se asocian con la presencia del Taguá.

Descripción: Utilizar puntos de presencia y otras capas de información que expliquen aspectos de la distribución de la especie.

Responsable: Ricardo Torres y Katia Ferraz.

Plazo: Marzo 2018.

Colaboradores: Micaela Camino, Laura Villalba, Guyra Paraguay, Julieta Decarre.

Acción 4.3. Diseño y aplicación de muestreos para análisis genéticos.

Descripción: Organizar colecta de muestras para análisis genéticos. Obtener tarjetas FTA (ej: Whatman) y distribuir entre los investigadores que hacen estudios de campo para coleccionar muestras. Describir el protocolo de colecta, almacenamiento y análisis de muestras (colecta de sangre o pelos). Divulgar protocolo y distribuir material de colecta entre investigadores y grupos de campo.

Responsable: Juan Campos.

Plazo: Diciembre 2016.

Colaboradores: Micaela Camino, Laura Villalba, Anthony Giordano, Julieta Decarre, Hugo Correa, Rosa L. Cuellar. Potencialmente Jaime Gongora, Australia.

META 5. Se cuenta con información sobre el valor socio-económico de la especie y las diferentes percepciones de los actores sociales

Acción 5. Diseñar y realizar estudios para conocer la percepción y valoración del Taguá en las comunidades humanas.

Descripción: Definir la importancia de la especie en varias dimensiones, como recurso alimenticio, como recurso económico y cultural. Cuantificar la cacería realizada por pobladores locales y externos. Investigar la relación entre la especie y los sistemas productivos humanos.

Responsable: Micaela Camino.

Plazo: 5 años.

Colaboradores: Julieta Decarre, Nora Neris.

META 6. Existe un programa piloto de educación y divulgación de información sobre la especie, que funciona de forma efectiva y que está accesible para los actores locales claves para conservar la especie

Acción 6.1. Evaluar diferentes formas de divulgación de la información sobre la importancia de la especie y su conservación en las poblaciones locales del Chaco argentino.

Descripción: Generar material de divulgación en español e idioma wichí, organizar charlas y actividades en las escuelas y evaluar el impacto de estas acciones en el público general.

Responsable: Micaela Camino.

Plazo: 1 año.

Colaboradores: Hugo Correa.

Acción 6.2. Recopilar documentos de divulgación y educación sobre el Taguá editados por el zoológico de San Diego y por otros zoológicos.

Responsable: Juan Campos.

Plazo: Septiembre 2017.

Colaboradores: Denis Merrit.

Acción 6.3. Diseñar material de divulgación en idioma alemán para publicar en el boletín informativo de las Colonias Menonitas.

Responsable: Kathe Waldbrunner.

Plazo: 1 año.

Colaboradores: Rosalia Goerzen.

META 7. Se cuenta con protocolos estandarizados para estudios de telemetría

Acción 7.1. Realizar pruebas de manejo y manipulación de la especie en cautiverio.

Descripción: Realizar pruebas de telemetría (como colocación de radio-collares), testear metodologías de inmovilización y de tomas de muestras fisiológicas.

Responsable: Juan Campos.

Plazo: 5 años.

Colaboradores: Jeffrey Thompson, Guyra Paraguay, Anthony Giordano, Alexis Keuroghlian.

Acción 7.2. Compilar y analizar la información disponible sobre estudios de telemetría y afines que existen en CCCI, Itaipú y zoológicos de Europa y Estados Unidos.

Descripción: Compilar y publicar la información en revistas científicas. Poner a disposición la información.

Responsable: Juan Campos.

Plazo: 2 años.

Colaboradores: Jeffrey Thompson, Marianela Velilla, Anthony Giordano.

META 8. Se cuenta con información sobre parámetros ecológicos y biológicos de la especie

Sub-Metas:

Determinar:

8.1. Densidad poblacional y abundancia.

8.2. Área de acción y requerimiento espacial.

8.3. Rol ecológico, requerimientos de alimento, minerales y agua.

8.4. Ecología espacial.

8.5. Parámetros reproductivos de poblaciones en vida silvestre.

Acción 8.1. Compilar y analizar la información existente de CCCI, Itaipú y zoológicos de Europa y Estados Unidos que tienen individuos de Taguá en cautiverio.

Descripción: Compilar y publicar la información en revistas científicas.

Responsable: Juan Campos.

Plazo: 2 años.

Colaboradores: Jeffrey Thompson, Marianela Velilla, Anthony Giordano.

Acción 8.2. Realizar estudios de telemetría.

Responsable: Jeffrey Thompson.

Plazo: 2 años.

Colaboradores: Juan Campos, Marianela Velilla, Anthony Giordano.

Acción 8.3. El centro CCCI es reconocido como sitio adecuado para realizar investigaciones sobre la especie.

Descripción: Se promoverá el estudio de la dieta del Taguá (en cautiverio y en silvestría) en sitios como CCCI. Se tratará de incentivar a las instituciones y las sociedades de mastozoología regionales para que se promuevan pasantías y voluntariados.

Responsable: Mariana Altrichter.

Plazo: 2 años.

META 9. Las investigaciones de los temas listados se encuentran en las agendas de las instituciones nacionales de investigación (CONICET, CONACIT, Universidades, agencias gubernamentales de Ciencia, etc.)

Acción 9. Divulgar prioridades de investigación en las universidades de los tres países.

Responsable: Mariana Altrichter, Rosa L. Cuellar.

Plazo: 2 años.



Figura 26. Imágenes que ilustran la transformación del hábitat natural del Taguá en el Gran Chaco Americano. Fotos: Julieta Decarre.

INTEGRANTES

Daniel Brooks. *Curador sección vertebrados del Museo de Ciencias Naturales de Houston, Estados Unidos.*

Hugo Correa. *Técnico principal del Proyecto Quimilero, Edge ZSL, Chaco, Argentina.*

Julieta Decarre. *Investigadora Grupo de Biodiversidad, Ecología y Gestión Ambiental en Agroecosistemas, Instituto de Recursos Biológicos, INTA Castelar, Argentina.*

Anthony Giordano. *Fundador y director ejecutivo de SPECIES, Estados Unidos.*

Rosalía Goerzen. *Pobladora local de Cooperativa Fernheim, Filadelfia, Paraguay.*

Daniel Jaimes. *Representante de la mesa de organizaciones 10 de marzo, comunidad criolla del Impenetrable, técnico del Proyecto Quimilero, Chaco, Argentina.*

Julio Monguillot. *Director Delegación Noroeste, Administración de Parques Nacionales, Salta, Argentina.*

Viviana Rojas. *Guyra Paraguay, Asunción, Paraguay.*

Ricardo Torres, *Investigador del Museo de Zoología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.*

Definición de problemas

La conversión de coberturas naturales hacia sistemas de producción intensiva ganadera, agropecuaria o para la extracción minera representa actualmente la principal causa de pérdida de hábitat a nivel global. En el caso de la Región Chaqueña, la situación por países es similar aunque presenta características particulares dependiendo de las principales actividades económicas en desarrollo. En general, grandes extensiones de ambientes naturales son reemplazadas por matrices productivas lo cual implica no solo pérdida de hábitat sino también la fragmentación de los ambientes, representando uno de los mayores problemas para la conservación de las especies silvestres, como es el caso del Taguá.

Este grupo de trabajo identificó una serie de amenazas que representan las principales causas de pérdida de hábitat para la especie. A su vez, las amenazas se ubicaron en el contexto de varios factores que actúan a diferentes escalas espaciales (global, nacional o regional) y que estarían favoreciendo el avance de la pérdida de hábitat. A continuación se presentan una tabla y un diagrama que proveen similar información dispuesta de forma complementaria. La Tabla 11 enumera las principales amenazas, ordenadas por categorías, y sus consecuencias. Por otro lado, el diagrama representa gráficamente las interrelaciones y sinergias que se establecen entre las amenazas y las consecuencias (Figura 27).

Tabla 11. Resumen de las principales amenazas identificadas. Las mismas se ordenan según su escala espacial y se especifican las consecuencias ambientales y las consecuencias directas para el Taguá.

GLOBAL / INTERNACIONAL	NACIONAL	REGIONAL	CONSECUENCIAS AMBIENTALES	CONSECUENCIAS PARA EL TAGUÁ
Cambio climático en sinergia con avances biotecnológicos	Deficiencias y vacíos legales	Desvalorización del bosque, sus recursos naturales y los servicios ecosistémicos que provee	Cambios en el uso de la tierra. Avance de actividades humanas sin planificación ni regulación	Disminución de poblaciones de Taguá
Demanda creciente de productos agropecuarios mineros y forestales	Falta de coordinación y unificación de leyes de protección ambiental o de pagos por servicios ecosistémicos. Falta de reglamentación y control de la aplicación de las leyes existentes.	Políticas de desarrollo independientes de la situación ambiental	Expansión de infraestructura lineal (rutas, ductos, canales) que facilitan el acceso a nuevos sitios con recursos naturales	Pérdida de diversidad genética
	Ausencia de títulos de propiedad de la tierra, principalmente en comunidades originarias	Sobrevaloración del potencial productivo de la Región Chaqueña a corto plazo	Fragmentación del hábitat	
	Falta de interacción entre actores sociales (academia, gubernamental y sector productivo privado)			
	Políticas económicas neoliberales instaladas en la década del 90			

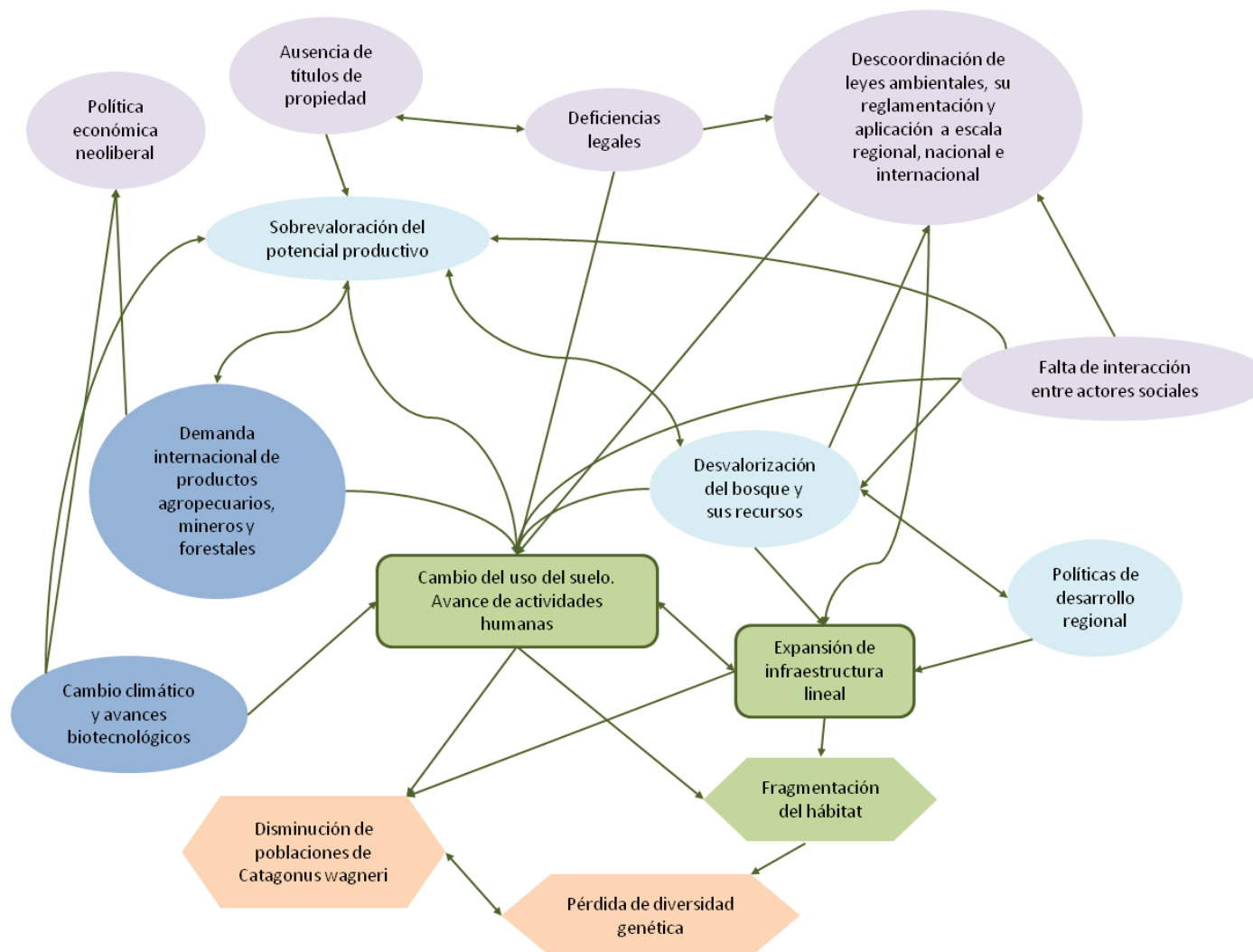


Figura 27. Diagrama de las principales causas de pérdida de hábitat para el Taguá, sus sinergias e interrelaciones y sus consecuencias. Los diferentes colores indican las escalas espaciales o las consecuencias que se perciben a distintos niveles (ambiental o de especie).

Acciones

META 1. Valoración adecuada de los ecosistemas chaqueños, sus recursos y servicios ecosistémicos

Acción 1.1. Educación ambiental mediante generación y difusión de material gráfico informativo.

Descripción: Generación de material gráfico descriptivo (manual, tríptico y póster) de la especie, su hábitat y la importancia de su conservación, dirigido a docentes de nivel primario. Se hará hincapié en: la problemática de la pérdida y transformación de hábitat del Taguá, en la importancia de la especie como emblema de la región, en contenidos que favorezcan el sentido de pertenencia de los habitantes de la región y que trascienda fronteras. También deberá incluir actividades didácticas. Conseguir fondos, conseguir imprenta, compilar material (fotos con permiso e información), realizar distribución del material.

Responsable: Anthony Giordano.

Plazo: Julio 2016 / Julio 2019.

Colaboradores: Asistentes al taller, ACA Taguá SSB, CCCI Taguá, ONG Species.

Acción 1.2. Educación ambiental mediante charlas/talleres informativos dirigidos a la población infantil y juvenil de comunidades locales.

Descripción: Charla/taller informativo dirigido a alumnos de escuelas y parajes (primaria, secundaria y terciaria), criollos y wichí, Pcia. de Chaco, Depto. Güemes. Incluirá información multimedia del Taguá, las otras dos especies de pecaríes, su hábitat, singularidad ecológica y evolución. Preparar las charlas y presentaciones, seleccionar los sitios donde se llevarán a cabo las mismas.

Responsable: Hugo Correa.

Plazo: Abril 2016/ Abril 2021 (una vez por año en cada escuela seleccionada).

Colaboradores: Micaela Camino.

Acción 1.3. Gestionar la incorporación de la temática del Taguá y la pérdida de su hábitat, dentro de la currícula oficial educativa para los Departamentos de Güemes y Almirante Brown (Provincia de Chaco, Argentina).

Descripción: Diseñar y escribir propuesta, enviar al Ministerio de Educación. Gestionar fondos.

Responsable: Hugo Correa.

Plazo: Abril 2016 a Abril de 2017. La propuesta se aprueba por un año.

Colaboradores: Micaela Camino, Fundación Igualdad y Hermandad Latinoamericana.

Acción 1.4. Publicar en medios gráficos de Paraguay (ABC Paraguay, Última Hora, etc.) notas relacionadas con la importancia del Taguá y la conservación de su ambiente.

Descripción: Escribir los artículos, realizar contacto con los medios, difundir los artículos para revisión del grupo, publicar los artículos.

Responsable: Anthony Giordano.

Plazo: Julio 2017.

Colaboradores: Grupo "Pérdida de hábitat".

Acción 1.5. Generar conocimiento científico.

Descripción: Generar información específica sobre cómo la comunidad de vertebrados del Chaco argentino responden a distintas estrategias de uso del suelo. Realizar muestreo de campo, gestión y administración de fondos, modelado de distribución y abundancia de especies, análisis de resultados y publicación en revista científica.

Responsable: Ricardo Torres.

Plazo: Marzo 2021.

Colaboradores: Julieta Decarre.

Acción 1.6. Recopilar y brindar acceso a información científica etnobotánica, etnozoológica y sobre producciones sostenibles en ecosistemas chaqueños.

Descripción: Recopilar la información disponible en bibliografía, armar una base de datos digital y ponerla a disposición del grupo.

Responsable: Ricardo Torres, Julieta Decarre.

Plazo: Marzo 2017.

Colaboradores: Micaela Camino.

Acción 1.7. Definir, detectar y determinar Áreas de Importancia para la Conservación (AIC) del Taguá

Descripción: Del mapa final de "distribución" de nichos generado durante el taller (o algún otro mapa disponible) se definirán sitios importantes para la conservación de la especie, se considerará la información publicada por FVSA y TNC, se adicionará y/o actualizará la información de las especies endémicas del Chaco. Se considerará/realizará un estudio (preliminar con la información disponible) de posibles corredores y áreas de conexión para determinar las AIC y se divulgará el mapa final de las AIC.

Responsable: Julieta Decarre.

Plazo: Diciembre 2019.

Colaboradores: Asistentes al taller, expertos externos al taller que deseen participar.

META 2. Existe interacción y consenso entre actores relevantes (gubernamentales, académicos, ONG's, sector privado de producción e inversionistas)

Acción 2.1. Realizar talleres de intercambio de información y experiencias entre distintos actores clave de la sociedad para que la información sobre productividad, sustentabilidad ambiental y dinámica económica regional llegue al público indicado.

Descripción: Organizar jornadas con productores y actores locales de la región chaqueña semiárida (Pcia. de Chaco, Dto. de Almirante Brown) sobre la importancia del manejo productivo sustentable de esa región, para la conservación del Taguá en el marco de la pérdida de hábitat. Organizar el material, preparar presentación, definir sitios donde realizar las charlas (AER del INTA, Centros comunitarios, etc.).

Responsable: Julieta Decarre.

Plazo: Septiembre 2017.

Colaboradores: Grupo BIOEGA-IRB-INTA Castelar, Micaela Camino.

Acción 2.2. Realizar jornadas/talleres en las Provincias de Salta, Formosa, Chaco, Santiago del Estero y Córdoba sobre la importancia del Taguá y la conservación de su hábitat.

Descripción: Organizar el material, preparar presentación, definir sitios donde realizar la charla (Intendencias de parques nacionales de la región NOA y NEA, etc.).

Responsable: Julio Monguillot.

Plazo: Julio 2018.

Colaboradores: Hugo Correa, Ricardo Torres, Julieta Decarre, Andrés Bosso.

Acción 2.3. Realizar charlas sobre los manejos sustentables para productores ganaderos de la zona de Misión Nueva Pompeya y alrededores.

Descripción: Contactarse con los responsables de cada asociación en la mesa "10 de Marzo", definir los encuentros, preparar el material, realizar las charlas.

Responsable: Daniel Jaimes, Hugo Correa.

Plazo: Marzo 2017.

Colaboradores: Micaela Camino.

Acción 2.4. Favorecer el intercambio de opiniones y conocimientos entre sectores productivos y académicos.

Descripción: Gestionar la interacción entre la Secretaria de Ambiente de la Provincia de Córdoba, el sector productivo y la Universidad Nacional de Córdoba, para consensuar modelos productivos sustentables. Contactar al sector productivo a través de la Secretaria de Ambiente.

Responsable: Ricardo Torres.

Plazo: Diciembre 2017.

Colaboradores: Julieta Decarre, Julio Monguillot.

Acción 2.5. Aunar esfuerzos entre programas de conservación y manejo de otras especies de interés para la UICN.

Descripción: Propiciar reunión a nivel de UICN para formalizar la articulación entre planes de acción y manejo de otras especies que compartan la región chaqueña, por ejemplo: yagareté (*Panthera onca*), tatú carreta (*Priodontes maximus*) o guanaco (*Lama guanicoe*). Generar actividades en conjunto con un eje en la pérdida de hábitat, que permitan intercambiar información y optimizar recursos.

Propuesta 1: en el caso de realizarse una reunión inter-sectorial (productores privados-sector científico) para tratar el tema Taguá, podrían incluirse representantes que trabajen en planes de acción de otras especies chaqueñas y de esta manera sinergizar esfuerzos y recursos.

Propuesta 2: utilizar recursos pre-existentes de redes de trabajo ya conformadas y al mismo tiempo ofrecer recursos por parte de este grupo.

Responsable: Mariana Altrichter.

Plazo: no especificado.

Colaboradores: Asistentes al taller.

Acción 2.6. Generar material multimedia para difundir la importancia de conservación del Taguá.

Descripción: Publicar mensualmente un artículo en alemán sobre el tema Taguá y la importancia de su conservación, el hábitat que utiliza y su convivencia con la ganadería en los boletines informativos mensuales de las tres cooperativas del Chaco paraguayo.

Responsables: Rosalía Goerzen, Kathe Waltbtunner.

Plazo: Mayo 2017.

Colaboradores: Juan Campos Krauer.

Acción 2.7. Hacer educación ambiental en las escuelas de las cooperativas menonitas.

Descripción: Organizar visitas de escuelas locales de las tres cooperativas (alumnos de 9 a 12 años) al CCCI Taguá. Seleccionar las escuelas interesadas, coordinar las visitas.

Responsable: Rosalía Goerzen.

Plazo: Diciembre 2017.

Colaboradores: Juan Campos Krauer.

META 3. La normativa existente es mejorada, adecuada regionalmente, con correcta aplicabilidad, con vacíos legales cubiertos y con interés conjunto declarado por los países implicados en cuanto a la sustentabilidad del Chaco

Acción 3. Contribuir a mejorar la normativa vigente respecto de las prácticas sustentables en la región del Chaco.

Descripción: Se participará en talleres y/o reuniones de consenso para adecuación de la legislación vigente, considerando los objetivos del sector productivo de la Ecoregión Chaco (Paraguay). El objetivo final será incluir nuevos ambientes naturales (ej. espartillar) como áreas

de importancia de conservación que podrán ser consideradas dentro de la exigencia de la reserva legal (25%). De esta forma se logrará considerar otros ambientes de importancia para la conservación del Taguá que no necesariamente sea monte chaqueño.

Responsable: Rosalia Goerzen.

Plazo: Marzo 2016 hasta que se escriban los informes finales.

Colaboradores: FECOPROD.

META 4. Existen nuevas áreas protegidas declaradas y las áreas existentes son consolidadas en todo el rango de distribución del Taguá (Bolivia, Paraguay y Argentina)

Acción 4.1. Realizar diagnóstico de la situación de las áreas protegidas en donde la especie esté o haya estado presente.

Descripción: Recopilar información sobre el grado de implementación de la protección. Para ello se contactará a las autoridades nacionales y provinciales con jurisdicción en el tema. El producto será un informe (documento técnico) que se pondrá a disposición del público y de las autoridades.

Responsable: Julio Monguillot, Andres Bosso.

Plazo: Junio 2018.

Colaboradores: asistentes al taller.

Acción 4.2. Impulsar programas de monitoreo de la especie en las áreas protegidas que la contienen.

Descripción: Organizar reunión de técnicos y especialistas para definir y estandarizar un protocolo de monitoreo del Taguá dentro de las áreas protegidas. Gestionar fondos, seleccionar/contactar posibles asistentes (Santiago, Salta, Formosa, Chaco y Córdoba) y llevar a cabo la reunión.

Responsables: Julio Monguillot, Andres Bosso.

Plazo: Diciembre 2017.

Colaboradores: Micaela Camino, Hugo Correa, Julieta Decarre, Ricardo Torres.

Acciones potenciales a desarrollar

4.3. Relevar si existe interés por parte de productores y pobladores locales de participar en programas de pagos por servicios ecosistémicos y/o programas de adquisición de tierras para conservación (ejemplo: World Land Trust).

META 5. Contar con métodos alternativos identificados para facilitar la titularización de tierras en las áreas aptas para la especie

Acción 5. Agilizar procesos de titularización de la propiedad para los habitantes de la zona que rodea el Parque Nacional "El Impenetrable".

Descripción: Identificar "propietarios" que tengan intención/necesidad de titularizar sus propiedades y gestionar fondos para llevar a cabo los trámites necesarios en las AIC del Taguá.

Responsable: Micaela Camino.

Plazo: No especificado.

Colaboradores: Ricardo Tiddi.



Figura 28. Individuo de Taguá en cautiverio. *Foto: Silvia Saldívar Bellasai*

INTEGRANTES:

Mariana Altrichter. Prescott College, Co-directora Grupo de especialistas en Pecaríes, UICN. USA y Argentina.

Micaela Camino. *Grupo de Ecología de Paisaje y Medio Ambiente, Universidad de Buenos Aires, EDGE – SZL, CONICET, Chaco, Argentina.*

Juan Campos. *Centro Chaqueño para la Conservación y la Investigación (CCCI), Paraguay.*

Jeffrey Thompson. *Investigador asociado de Guyra, Paraguay.*

Laura Villalba. *Coordinadora del Programa de Conservación de Especies WCS, Paraguay.*

Kathe Waltbtunner. *Colonia Neuland, Paraguay.*

Andrea Weiller. *Directora de la Carrera Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay.*

Relevancia del manejo del Taguá en cautiverio

Este grupo de trabajo se focalizó en enumerar las principales funciones o roles potenciales del manejo de Taguá en condiciones ex-situ, es decir, el manejo de individuos en cautiverio.

Las principales funciones identificadas fueron:

1. Asegurar el mantenimiento de individuos de la especie

La situación actual de cambios en el uso de la tierra, que se está dando en toda el área de distribución del Taguá, representa una grave amenaza para la conservación de la especie. Las áreas protegidas son escasas y muchas de ellas no proveen las condiciones necesarias para la supervivencia de la especie (por ejemplo por tamaño reducido, manejo incorrecto del área con baja o nula implementación de la protección, etc.). Por estos motivos se considera importante contar con un programa de reproducción en cautiverio que complemente las acciones de conservación y que permita mantener la diversidad genética de la especie.

Para brindar esta función, el programa de reproducción en cautiverio debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Mantenimiento de una población ex situ que sea demográficamente viable o estable.
- Mantenimiento de un registro ordenado de los individuos y de la información generada bajo condiciones de cautiverio.
- Coordinación de actividades entre los centros que mantienen individuos en cautiverio.
- Buenas condiciones para el mantenimiento de los individuos en cautiverio.
- Mecanismo que garantice que los individuos en cautividad mantengan una alta diversidad genética, representativa de las condiciones en silvestría.
- Sistema que permita que el comportamiento social de la especie se mantenga en condiciones de cautiverio.
- Establecimiento de una zona de amortiguación alrededor del establecimiento que provea seguridad o precaución ante eventos inesperados (por ejemplo: catástrofes ambientales).
- Clara identificación de los individuos en cautiverio.
- Creación de un protocolo de manejo genético de la población en cautiverio que sea acorde a los objetivos planteados en este informe.

2. Fuente de individuos para restauración de poblaciones silvestres

Contar con suficientes individuos para reintroducir y translocar en áreas donde la población local ha sido extirpada o disminuida.

Para brindar esta función, el programa de reproducción en cautiverio debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Diseño de un protocolo de cría y reintroducción adecuado para la especie.

- Existencia de infraestructura adecuada para mantener los individuos, tanto en condiciones de cautiverio como semi-cautiverio.
- Establecimiento de alianzas y acuerdos inter-institucionales con propietarios privados de sitios potenciales para la reintroducción de la especie.

3. Investigación y entrenamiento

El manejo en cautiverio brinda la oportunidad de obtener información acerca de la especie a la cual es difícil de acceder en condiciones de vida silvestre. Datos relacionados con parámetros biológicos y fisiológicos, comportamentales, de requerimientos nutricionales, transmisión y tratamiento de enfermedades y estudios genéticos, son una parte del espectro de la biología del Taguá que se podría estudiar en individuos en cautiverio. Por otro lado se podrían proveer recursos para entrenamiento de veterinarios y otras profesiones acerca de especies de vida silvestre.

Para brindar esta función, el programa de reproducción en cautiverio debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Disposición de infraestructura adecuada y con facilidades y equipo para movilizarse.
- Existencia de personal entrenado y capacitado para las tareas.
- Organización de un sistema de pasantías o voluntariados para estudiantes de diferentes profesiones.
- Creación de acuerdos con centros de estudio (universidades) regionales y extranjeras.
- Gestión de financiación.

4. Educación ambiental

Sitios de manejo ex-situ pueden aportar valor a programas de educación ambiental y divulgación sobre la importancia de la especie.

Para brindar esta función, el programa de reproducción en cautiverio debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Existencia de infraestructura adecuada para recibir visitantes, escuelas, etc.
- Generación de material educativo de calidad con buena información.
- Acceso a recursos digitales.
- Personal entrenado en educación ambiental.

Importancia de los programas ex-situ nacionales e internacionales

Los programas de conservación en cautiverio que se desarrollan en países dentro del rango de distribución de la especie cumplen un rol importante en asegurar la persistencia de la especie y su diversidad biológica. Las principales razones se enumeran a continuación.

- Mayor facilidad para obtener animales fundadores cuando se determine que la reintroducción de animales sea necesaria, o para desarrollar nuevos programas de cría en cautiverio.
- Mayor facilidad para realizar reintroducciones contando con animales en cautiverio cuya composición genética es conocida.
- Ubicación favorable para realizar actividades de educación y desarrollo de capacidades.
- Ubicación espacial (geográfica) dentro del rango de distribución de la especie donde se mantienen las características del hábitat (clima, vegetación, topografía, etc.).

Programas ex-situ internacionales (zoológicos de Estados Unidos y Europa)

- Proveen un pool de individuos adicionales que aseguran la persistencia en casos de necesidad.
- Facilitan la difusión y educación sobre la especie y sus características particulares: especie única de importancia para la conservación, especie en peligro, etc.
- Pueden funcionar como una fuente importante de financiación para los centros de reproducción en el país de origen.

Acciones

META 1. Contar con un protocolo estandarizado para manejo de la especie en cautiverio

Acción 1. Generar protocolo de cría en cautiverio.

Descripción: Desarrollar un protocolo de cría en cautiverio especificando temas importantes como sanidad, captura, manejo, liberación, intercambio de individuos. Distribuirlo entre actores interesados y actualizarlo continuamente.

Responsable: Juan Campos.

Plazo: Marzo 2018.

Colaboradores: Kristin Leus, Denis Merrit.

META 2. Los centros de cría en cautiverio proveen información fundamental sobre la especie

Acción 2. Facilitar las actividades de los centros de cría para favorecer la generación y el intercambio de información.

Descripción: Desarrollar un sistema para promover investigaciones que provean información clave sobre el Taguá (biología reproductiva, comportamiento, nutrición, etc.). Investigar opciones de voluntariados o pasantías vinculadas con el CCCI Proyecto Taguá que puedan aportar mano de obra y conocimientos para el manejo de la infraestructura, investigación, educación ambiental, desarrollo de material, etc.

Responsable: Mariana Altrichter.

Plazo: Marzo 2017.

Colaboradores: Juan Campos, Nora Neris, Jeffrey Thompson, Andrea Weiller.

META 3. Se cuenta con información actualizada, precisa y disponible sobre la genética del Taguá en cautiverio en Paraguay

Acción 3. Realizar un estudio genético de la población de individuos en cautiverio en el CCCI Proyecto Taguá.

Descripción: Colectar muestras de individuos en cautiverio e individuos silvestres. Realizar estudio de genética molecular. Investigar el potencial para aplicar los modelos de Vortex para estimar la situación de viabilidad genética de la población cautiva en el CCCI Proyecto Taguá.

Responsable: Juan Campos, Kristin Leus.

Plazo: Marzo 2018.

Colaboradores: Jaime Gongora, Micaela Camino, Dennis Merrit.

META 4. Se establece un sistema colaborativo entre centros de cautiverio que cuentan con individuos de Taguá (zoológicos), el grupo de especialistas de UICN y el CCCI Proyecto Taguá en Paraguay

Acción 4. Consolidar la colaboración entre los distintos actores que poseen individuos de la especie en cautiverio.

Descripción: Favorecer el contacto y las gestiones entre instituciones gubernamentales y no gubernamentales para que se realicen intercambios de información sobre la especie, capacitación del personal, etc. Investigar la posibilidad de publicar la información en la página web de CCCI Proyecto Taguá. Gestionar la continuidad de la financiación del Proyecto Taguá.

Responsable: Mariana Altrichter.

Plazo: Marzo 2017.

Colaboradores: Juan Campos, Denis Merrit, Kristin Leus, Daniel Brooks, Julieta Decarre.

META 5. Se cuenta con una evaluación de la urgencia y/o necesidad de expandir el sistema actual de conservación ex-situ para el Taguá

Acción 5. Evaluar la necesidad de expandir el proyecto de reproducción.

Descripción: Investigar la posibilidad de expandir el proyecto de reproducción existente (Proyecto Taguá) o la de desarrollar un nuevo centro de cría. Expandir el centro existente es menos costoso, aunque significaría mantener a todos los individuos concentrados en un mismo sitio. Mientras que crear uno nuevo sería más costoso, pero más seguro en caso de un accidente o evento imprevisible.

Responsable: Denis Merrit.

Plazo: Marzo 2018.

Colaboradores: Asociación de zoológicos y acuarios de Europa y de Estados Unidos.

META 6. El centro de investigación CCCI Proyecto Taguá funciona como sitio clave para realizar actividades de educación sobre la especie

Acción 6. Desarrollar programa y plan de educación adecuado a los objetivos, funciones y facilidades del CCCI Proyecto Taguá.

Descripción: Desarrollar el programa junto con expertos en educación ambiental, gestionar fondos para llevar adelante el programa.

Responsable: Guyra Paraguay.

Plazo: Marzo 2017.

Colaboradores: Juan Campos, Daniel Brooks.

RESUMEN PLAN DE ACCIÓN

A continuación se presenta el conjunto de metas y acciones propuestas por los grupos de trabajo que constituyen el Plan de Acción para la Conservación del Taguá.

Grupo: "Caza del Taguá"			
Metas		Acciones	
1	Todas las entidades responsables de la fiscalización y control cumplen sus obligaciones de manera eficiente y coordinada	1	Cursos de capacitación a entidades gubernamentales y fuerzas de seguridad de la Región del Chaco sobre el estado, normativa y amenazas de la especie
2	La especie es considerada un emblema del Chaco	2.1	Campañas de educación no formal (charlas, conferencias, cursos) y formal (programas escolares)
		2.2	Campañas de divulgación sobre la especie y la normativa de protección
		2.3	Gestionar la adopción de la especie como símbolo de gobiernos locales
		2.4	Desarrollar acciones coordinadas y conjuntas de control de caza
		2.5	Control en aeropuertos
		2.6	Incrementar los sitios y el personal de control de caza (inspectores, guardaparques)
3	Las comunidades locales cuidan la especie y su hábitat	3	Monitoreo
4	La especie es declarada bajo el máximo nivel de protección (ej. especie de interés nacional)	4	Máxima categorización de protección para la especie
5	El Plan de Acción es validado y adoptado como directriz para la conservación de la especie en cada país por Resolución, Decreto o Ley	5.1	Divulgación y validación del Plan de Acción
		5.2	Establecer el Plan de Acción como directriz para la conservación del Taguá
6	Se ha reducido al mínimo necesario la cantidad de perros por familia. No existen perros asilvestrados	6.1	Divulgación de información para la tenencia responsable de perros
		6.2	Sanidad y esterilización de perros
		6.3	Control de la población de perros en áreas protegidas
7	Se cuenta con un registro actualizado de los individuos de Taguá existentes en cautiverio con acciones de control y fiscalización adecuadas	7	Organización y registro de colecciones públicas y privadas de animales vivos
8	Se ha erradicado la cacería ilegal de la especie	8.1	Difusión sobre la importancia de la especie y sobre la normativa vigente que la protege
		8.2	Promover el ecoturismo
9	No existe mortalidad de Taguá asociada accidentes o atropellamiento	9	Señalización de rutas

Grupo: “Falta de información sobre la especie”			
<i>Metas</i>		<i>Acciones</i>	
1	Se cuenta con información biológica de la especie proveniente de programas de cría en cautiverio	1.1	Compilar y analizar la información existente para América del Sur
		1.2	Compilar información sobre el Taguá en zoológicos de Europa y Estados Unidos
2	Se cuenta con un sistema estandarizado de monitoreo de la especie y de estudios de selección y ocupación de hábitat	2.1	Diseñar un programa de monitoreo para determinar la distribución de la especie
		2.2	Generar guía de identificación de las especies de pecaríes
3	Se cuenta con una base de datos de publicaciones de la especie	3	Generar bases de datos
4	Se tiene conocimiento sobre la distribución de las poblaciones, el hábitat y la conectividad funcional		
4.1	Conocer la distribución del Taguá a diferentes escalas espaciales, incluyendo la escala local	4.1	Implementar estudios enfocados en conocer la distribución de la especie a diferentes escalas espaciales, incluyendo escalas pequeñas
4.2	Determinar las áreas donde se distribuyen las poblaciones más grandes	4.2	Identificar las variables de importancia que se asocian con la presencia del Taguá
4.3	Determinar ubicación de las poblaciones aisladas	4.3	Diseño y aplicación de muestreos para análisis genéticos
4.4	Estimar la situación de conservación de las poblaciones		
4.5	Estimar grado de conectividad y fragmentación funcional		
4.6	Identificar áreas prioritarias para la conservación de la especie		
4.7	Estimar diversidad y conectividad genética		
4.8	Estudiar la especie y sus poblaciones en los límites de su distribución (límite de Córdoba y Catamarca, Argentina). Su estado de conservación y conectividad con el resto de las poblaciones del ambiente chaqueño		
4.9	Estudiar la situación de la especie en Bolivia		
5	Se cuenta con información sobre el valor socio-económico de la especie y las diferentes percepciones de los actores sociales	5	Diseñar y realizar estudios para conocer la percepción y valoración del valor del Taguá en las comunidades humanas

<i>Metas</i>		<i>Acciones</i>	
6	Existe un programa piloto de educación y divulgación de información sobre la especie, que funciona de forma efectiva y que está accesible para los actores locales claves para conservar la especie	6.1	Evaluar diferentes formas de divulgación de la información sobre la importancia de la especie y su conservación en las poblaciones locales del Chaco argentino
		6.2	Recopilar documentos de divulgación y educación sobre el Taguá editados por el zoológico de San Diego y por otros zoológicos
		6.3	Diseñar material de divulgación en idioma alemán para publicar en el boletín informativo de las Colonias Menonitas
7	Se cuenta con protocolos estandarizados para estudios de telemetría	7.1	Realizar pruebas de manejo y manipulación de la especie en cautiverio
		7.2	Compilar y analizar la información disponible sobre estudios de telemetría y afines que existen en CCCI, Itaipú y zoológicos de Europa y Estados Unidos
8	Se cuenta con información sobre parámetros ecológicos y biológicos de la especie		
8.1	Determinar densidad poblacional y abundancia	8.1	Compilar y analizar la información existente de CCCI, Itaipú y zoológicos de Europa y Estados Unidos que tienen individuos de Taguá en cautiverio
8.2	Determinar área de acción y requerimiento espacial	8.2	Realizar estudios de telemetría
8.3	Determinar rol ecológico, requerimientos de alimento, minerales y agua	8.3	El centro CCCI es reconocido como sitio adecuado para realizar investigaciones sobre la especie
8.4	Determinar ecología espacial		
8.5	Determinar parámetros reproductivos de poblaciones en vida silvestre		
9	Las investigaciones de los temas listados se encuentran en las agendas de las instituciones nacionales de investigación (CONICET, CONACIT, Universidades, agencias gubernamentales de Ciencia, etc.)	9	Divulgar prioridades de investigación en las universidades de los tres países

Grupo: "Pérdida de hábitat"			
Metas	Acciones		
1	Valoración adecuada de los ecosistemas chaqueños, sus recursos y servicios ecosistémicos	1.1	Educación ambiental mediante generación y difusión de material gráfico informativo
		1.2	Educación ambiental mediante charlas/talleres informativos dirigidos a la población infantil y joven de comunidades locales
		1.3	Gestionar la incorporación de la temática del Taguá y la pérdida de su hábitat, dentro de la currícula oficial educativa para los Departamentos de Güemes y Almirante Brown (Provincia de Chaco, Argentina)
		1.4	Publicar en medios gráficos de Paraguay (ABC Paraguay, Ultima Hora, etc.) notas relacionadas con la importancia del Tagua y la conservación de su ambiente
		1.5	Generar conocimiento científico
		1.6	Recopilar y brindar acceso a información científica etnobotánica, etnozoológica y sobre producciones sostenibles en ecosistemas chaqueños
		1.7	Definir, detectar y determinar Áreas de Importancia para la Conservación (AIC) de Taguá
2	Existe interacción y consenso entre actores relevantes (gubernamentales, académicos, ONG's, sector privado de producción e inversionistas)	2.1	Realizar talleres de intercambio de información y experiencia entre distintos actores clave de la sociedad, para que la información sobre productividad, sustentabilidad ambiental y dinámica económica regional llegue al público indicado
		2.2	Realizar jornadas / talleres en las Provincias de Salta, Formosa, Chaco, Santiago del Estero y Córdoba sobre la importancia del Taguá y la conservación de su hábitat
		2.3	Realizar charlas sobre los manejos sustentables para productores ganaderos de la zona de Misión Nueva Pompeya y alrededores
		2.4	Favorecer el intercambio de opiniones y conocimientos entre sectores productivos y académicos
		2.5	Aunar esfuerzos entre programas de conservación y manejo de otras especies de interés para la UICN
		2.6	Generar material multimedia para difundir la importancia de conservación del Taguá
		2.7	Hacer educación ambiental en las escuelas de las cooperativas menonitas

<i>Metas</i>		<i>Acciones</i>	
3	La normativa existente es mejorada, adecuada regionalmente, con correcta aplicabilidad, con vacíos legales cubiertos y con interés conjunto declarado por los países implicados en cuanto a la sustentabilidad del Chaco	3	Contribuir a mejorar la normativa vigente respecto de las prácticas sustentables en la región del Chaco
4	Existen nuevas áreas protegidas declaradas y las áreas existentes son consolidadas en todo el rango de distribución del Taguá (Bolivia, Paraguay y Argentina)	4.1	Realizar diagnóstico de la situación de las áreas protegidas en donde la especie esté o haya estado presente
		4.2	Impulsar programas de monitoreo de la especie en las áreas protegidas que la contienen
		4.3	Relevar si existe interés por parte de productores y pobladores locales de participar en programas de pagos por servicios ecosistémicos y/o programas de adquisición de tierras para conservación (ej. WLT)
5	Contar con métodos alternativos identificados para facilitar la titularización de tierras en las áreas aptas para la especie	5.1	Agilizar procesos de titularización de propiedad de habitantes de la zona que rodea el Parque Nacional "El Impenetrable"

Grupo: "Conservación ex-situ"			
<i>Metas</i>		<i>Acciones</i>	
1	Contar con un protocolo estandarizado para manejo de la especie en cautiverio	1	Generar protocolo de cría en cautiverio
2	Los centros de cría en cautiverio proveen información fundamental sobre la especie	2	Facilitar las actividades de los centros de cría para favorecer la generación y el intercambio de información
3	Se cuenta con información actualizada, precisa y disponible sobre la genética del Taguá en cautiverio en Paraguay	3	Realizar un estudio genético de la población de individuos en cautiverio en el CCCI Proyecto Tagua
4	Se establece un sistema colaborativo entre centros de cautiverio que cuentan con individuos de Taguá (zoológicos), el grupo de especialistas de UICN y el CCCI Proyecto Taguá en Paraguay	4	Consolidar la colaboración entre los distintos actores que poseen individuos de la especie en cautiverio
5	Se cuenta con una evaluación de la urgencia y/o necesidad de expandir el sistema actual de conservación ex-situ para el Taguá	5	Evaluar la necesidad de expandir el proyecto de reproducción
6	El centro de investigación CCCI Proyecto Taguá funciona como sitio clave para realizar actividades de educación sobre la especie	6	Desarrollar programa y plan de educación adecuado a los objetivos, funciones y facilidades del CCCI Proyecto Taguá

AGRADECIMIENTOS

Varias personas que no participaron en el taller en Asunción compartieron datos de la especie e información, o colaboraron en el campo para coleccionar datos. Entre ellos queremos agradecer a Alvaro Alzogaray, Maria Bettina Aued, Jorge Banegas, Silvia Chalukian, Romina Cecilia D' Angelo, Soledad De Bustos, Marcelo Gallegos, Santiago Gorini, Federico Luna, Nicéforo Luna, Leonardo Maffei, Mauricio Nuñez-Regueiro, Veronica Quiroga, Carlos Trucco, Germán Peña, Pastor Perez, Robert Wallace, Leónidas Lizarraga, Francisco Brusquetti, Nathalia Mujica, Alfredo Romero-Muñoz, Humberto Sanchez, Paul Smith, Dulcy Vazquez, Laura Villalba, Thomas y Sabine Vinke. Pedro Mayor colaboró en la revisión de datos reproductivos utilizados en el capítulo del modelado con Vortex.

Mark Stanley, director de IUCN SSC Sub-Committee for Species Conservation Planning, brindó su apoyo y colaboración constante. Este taller pudo realizarse gracias a la generosa ayuda financiera de Mohamed Bin Zayed Species Conservation Fund, de IUCN SSC Conservation Breeding Specialist Group, del subcomité de IUCN SSC Species Conservation Planning, de la ONG World Land Trust, la Secretaría del Ambiente de Paraguay y el Zoológico de Copenhagen.

La Dra. Katia Maria Paschoaletto Micchi de Barros Ferraz fue financiada por una Beca de la Productividad del CNPq (Proc. No. 308503/2014-7).

BIBLIOGRAFÍA

- Adams-Hosking, C. et al., 2012. Modelling changes in the distribution of the critical food resources of a specialist folivore in response to climate change. *Diversity and Distributions*, 18, pp.847–860.
- Allen, J.L., 1992. Immobilization of giant Chacoan peccaries (*Catagonus wagneri*) with a tiletamine hydrochloride/zolazepam hydrochloride combination. *Journal of Wildlife Diseases*, 28(3), pp.499–501.
- Altrichter, M., 2008. Assessing Potential for Community-based Management of Peccaries through Common Pool Resource Theory in the Rural Area of the Argentine Chaco. *Ambio*, 37(2), pp.108–113.
- Altrichter, M. et al., 2015. *Catagonus wagneri*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015. Available at: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-2.RLTS.T4015A72587993.en>.
- Altrichter, M., 2005. The sustainability of subsistence hunting of peccaries in the Argentine Chaco. *Biological Conservation*, 126, pp.351–362.
- Altrichter, M. & Boaglio, G.I., 2004. Distribution and relative abundance of peccaries in the Argentine Chaco: associations with human factors. *Biological Conservation*, 116, pp.217–225.
- Anderson, S., 1997. Mammals of Bolivia, taxonomy and distribution. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 231, pp.1–656.
- Angelieri, C.C.S. et al., 2016. Using Species Distribution Models to Predict Potential Landscape Restoration Effects on Puma. *PLoS ONE*, 11(1), p.e0145232.
- De Angelo, C.D., Paviolo, A. & Di Bitetti, M.S., 2011. Differential impact of landscape transformation on pumas (*Puma concolor*) and jaguars (*Panthera onca*) in the Upper Paraná Atlantic Forest. *Diversity and Distributions*, 17(3), pp.422–436.
- Araújo, M.B. & Guisan, A., 2006. Five (or so) challenges for species distribution modelling. *Journal of Biogeography*, 33, pp.1677–1688.
- Araújo, M.B. & New, M., 2006. Ensemble forecasting of species distribution. *Trends in Ecology and Evolution*, 22, pp.42–47.
- Benirschke, K., 2000. Anatomic studies on pregnant giant peccaries (*Catagonus wagneri*). *Der Zoologische Garten*, 70, pp.201–210.
- Benirschke, K., Byrd, M.L. & Meritt, D., 1990. New observations on the Chacoan peccary, *Catagonus wagneri*. In *Internationalen Symposiums über die Erkrankungen der Zoo- und Wildtiere*. pp. 341–347.
- Benirschke, K., Hager, D.A. & Edwards III, D.K., 1995. Observations on neonatal mortality of the Chacoan peccary, *Catagonus wagneri*. *Veterinary Pathology*, 32, pp.532–534.
- Benirschke, K., Kumamoto, A.T. & Meritt, D.A., 1985. Chromosomes of the Chacoan peccary, *Catagonus wagneri* (Rusconi). *Journal of Heredity*, 76(2), pp.95–98.
- Boakes, E.H. et al., 2010. Distorted Views of Biodiversity: Spatial and Temporal Bias in Species Occurrence Data. *PLoS ONE*, 8(6), p.e1000385.

- Bodmer, R.E., 1989. Ungulate biomass in relation to feeding strategy within Amazonian forests. *Oecologia*, 81, pp.547–550.
- Bodmer, R.E., Eisenberg, J.F. & Redford, K.H., 1997. Hunting and the likelihood of extinction of Amazonian mammals. *Conservation Biology*, 11, pp.460–466.
- Boyce, M.S. et al., 2003. Scale and heterogeneity in habitat selection by elk in Yellowstone National Park. *Ecoscience*, 10, pp.421–431.
- Brooks, B.W. et al., 2000. Predictive accuracy of population viability analysis in conservation biology. *Nature*, 404, pp.385–387.
- Brooks, D.M., 1996. Herd interactions of Chacoan peccary (*Catagonus wagneri*): costs and benefits. *Anim. K. Forum*, 23, pp.123–134.
- Brooks, D.M., 1992. Reproductive behaviour and development of the young of the chacoan peccary (*Catagonus wagneri* Rusconi, 1930) in the Paraguayan Chaco. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 57(5), pp.316–317.
- Brown, J.L., 2014. SDM toolbox: a python-based GIS toolkit for landscape genetic, biogeographic, and species distribution model analyses. *Methods in Ecology and Evolution*.
- Caldas, M.M. et al., 2013. Land Cover Change in the Paraguayan Chaco: 2000-2011. *Journal of Land Use Science*, 8, pp.1–18.
- Caldas, M.M. et al., 2015. Land-cover change in the Paraguayan Chaco: 2000-2011. *Journal of Land Use Science*, 10(1), pp.1–18.
- Camino, M., 2016. *Ocupación y selección de hábitat de tres especies de pecaríes en el Chaco Semiárido Argentino*. Universidad de Buenos Aires.
- Camino, M. et al., 2016. Wildlife Conservation, Perceptions of Different Co-Existing Cultures. *International Journal of Conservation Science*, 7(1), pp.109–122.
- Cartes, J.L., Thompson, J.J. & Yanosky, A., 2015. El Chaco paraguayo como uno de los últimos refugios para los mamíferos amenazados del Cono Sur. *Paraquaria Natural*, 3(2), pp.37–47.
- Caughley, G., 1997. *Analysis of vertebrate populations*, London: John Wiley and Sons.
- Crnokrak, P. & Roff, D.A., 1999. Inbreeding depression in the wild. *Heredity*, 83(3), pp.260–270.
- Crooks, K., 2002. Relative Sensitivities of Mammalian Carnivores to Habitat Fragmentation. *Conservation Biology*, 16, pp.488–502.
- Cuéllar, R.L., 2004. Cacería en comunidades isoseñas bajo dos métodos de monitoreo. In *Memorias Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonía y Latinoamérica. VI Congreso. Iquitos, Perú*. Available at: www.revistafauna.com.pe/memo.htm.
- Cuéllar, R.L., 2003. *Cacería en comunidades y en puestos ganaderos del Territorio Comunitario de Origen de Isoso*, Santa Cruz.
- Cuéllar, R.L., Noss, A.J. & Arambiza, A., 2004. El registro de la cacería como base para el monitoreo y manejo de fauna en Isoso. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental*, 16, pp.29–40.

- Day, G.I., 1985. *Javelina, research and management in Arizona*, Phoenix, Arizona.
- Decarre, J., 2015. *Diversity and structure of bird and mammal communities in the Semiarid Chaco Region: response to agricultural practices and landscape alterations*. Imperial College London.
- Demaió, P., Karlin, U.O. & Medina, M., 2002. *Árboles nativos del centro de Argentina*, Buenos Aires: L.O.L.A. (Literature of Latin America).
- Eisenbraut, M., 1986. Über das Vorkommen des Chaco-Pekari, *Catagonus wagneri*, in Bolivian. *Bonn. Zool. Beitr.*, 37(1), pp.43–47.
- Elith, J. et al., 2011. A statistical explanation of MaxEnt for ecologists. *Diversity and Distributions*, 17, pp.43–57.
- Elith, J. et al., 2006. Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. *Ecography*, 29, pp.129–151.
- Elith, J. & Graham, C.H., 2009. Do they? How do they? Why do they differ? On finding reasons for differing performances of species distribution models. *Ecography*, 32, pp.66–77.
- Elith, J. & Leathwick, J.R., 2009. Species distribution models: ecological explanation and prediction across space and time. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 40, pp.677–697.
- Fa, J.E. & Brown, D., 2009. Impacts of hunting on mammals in African tropical moist forests: a review and synthesis. *Mammal Review*, 39(4), p.231:264.
- Ferraz, K.M.P.M.B. et al., 2010. Assessment of *Cerdocyon thous* distribution in an agricultural mosaic, southeastern Brazil. *Mammalia*, 74(275–280).
- Ferraz, K.M.P.M.B. et al., 2007. Capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) distribution in agroecosystems: a cross-scale habitat analysis. *Journal of Biogeography*, 34, pp.223–230.
- Ficetola, G.F. et al., 2010. Knowing the past to predict the future: land-use change and the distribution of invasive bullfrogs. *Global Change Biology*, 16, pp.528–537.
- Frankham, R., 1995. Inbreeding and extinction: a threshold effect. *Conservation Biology*, 9, pp.792–799.
- Frankham, R., Ballou, J.D. & Briscoe, D.A., 2002. *Introduction to Conservation Genetics*, Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Frankham, R. & Ralls, K., 1998. Inbreeding leads to extinction. *Nature*, 392, pp.441–442.
- Freeman, L.A., Kleypas, J.A. & Miller, A.J., 2013. Coral Reef Habitat Response to Climate Change Scenarios. *PLoS ONE*, 8(12), p.e82404.
- Fuller, T.K., Carrillo, E. & Saenz, J.C., 2002. Survival of protected white-lipped peccaries in Costa Rica. *Canadian Journal of Zoology*, 80, pp.586–589.
- Gabor, T.M. & Hellgren, E.C., 2000. Variation in peccary populations: landscape composition or competition by an invader? *Ecology*, 81(9), pp.2509–2524.
- Giordano, A.J., 2015. *Status, Conservation, and Population Genetics of the Jaguar (Panthera onca) in Paraguay and the Dry Gran Chaco*. Texas Tech University.
- Gottdenker, N. & Bodmer, R.E., 1998. Reproduction and productivity of white-lipped and collared peccaries in the Peruvian Amazon. *Journal of Zoology*, 245, pp.423–430.

- Handen, C.E. & Benirschke, K., 1991. Giant Chacoan peccary: feeding and social behavior of a captive group in natural habitat. *Zoo Biology*, 10, pp.209–217.
- Handen, C.E., Unger, J. & Merrit, D.A.J., 1994. Current status of the taguá (*Catagonus wagneri*) in Paraguay. *Der Zoologischer Garten*, 64, pp.338–348.
- Hansen, M.C. et al., 2013. High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. *Science*, 342, pp.850–853.
- Hellgren, E.C. et al., 1995. Demography of a collared peccary population in South Texas. *Journal of Wildlife Management*, 59, pp.153–163.
- Huang, C. et al., 2009. Assessment of Paraguay's forest cover change using Landsat observations. *Global and Planetary Change*, 67, pp.1–12.
- Jiménez-Valverde, A., Lobo, J.M. & Hortal, J., 2008. Not as good as they seem: the importance of concepts in species distribution modeling. *Diversity and Distributions*, Journal co.
- Jorgenson, P., 2000. Wildlife conservation and game harvest by Maya hunters in Quintana Roo, México. In J. G. Robinson & E. L. Bennett, eds. *Hunting for Sustainability in Tropical Forest*. New York: Columbia University Press, pp. 251–266.
- Lacy, R.C., 2000. Structure of the Vortex simulation model for population viability analysis. *Ecological Bulletins*, 48, pp.191–203.
- Lacy, R.C., 1993. Vortex: A computer simulation model for population viability analysis. *Wildlife Research*, 20, pp.45–65.
- Lacy, R.C., Alaks, G. & Walsh, A., 1996. Hierarchical analysis of inbreeding depression in *Peromyscus polionotus*. *Evolution*, 50, pp.2187–2200.
- Lacy, R.C. & Pollak, J.P., 2015. Vortex: A Stochastic Simulation of the Extinction Process. , p.148.
- Lemes, P. & Loyola, R.D., 2013. Accommodating Species Climate-Forced Dispersal and Uncertainties in Spatial Conservation Planning. *PloS ONE*, 8(1), p.e54323.
- Macchi, L. et al., 2013. Trade-offs between land use intensity and avian biodiversity in the dry Chaco of Argentina : A tale of two gradients. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 174, pp.11–20.
- Maffei, L., Cuéllar, R.L. & Banegas, J., 2008. Distribución del solitario (*Catagonus wagneri*) en Bolivia. *Ecología en Bolivia*, 43(2), pp.141–145.
- Mayer, J.J. & Brandt, P.N., 1982. Identity, distribution and natural history of the peccaries, Tayassuidae. In M. A. Mares & H. H. Genoways, eds. *Mammalian Biology in South America*. University of Pittsburgh, pp. 433–455.
- Mayor, P., López-Gatius, F. & López-Béjar, M., 2005. Integrating ultrasonography within the reproductive management of the collared peccary (*Tayassu tajacu*). *Theriogenology*, 63(7), pp.1832–1843.
- Mayor, P.G., Bodmer, R.E. & Bejar, M.L., 2010. Reproductive performance of the wild collared peccary (*Tayassu tajacu*) female in the Peruvian Amazon. *European Journal of Wildlife Research*, 56(4), pp.681–684.
- McAlpine, C.A. et al., 2006. The importance of forest area and configuration relative to local

- habitat factors for conserving forest mammals: a case study of koalas in Queensland, Australia. *Biological Conservation*, 132, pp.153–165.
- Merrit, D.A.J., 2010. Use of Apple Snails (*Pomacea canaliculata*) by Chacoan Peccary (*Catagonus wagneri*). *Der Zoologischer Garten*, 79(4), pp.4–5.
- Merrit, D.A.J., Quick, M. & Groome Byan, C., 2014. *Population Analysis and Breeding and Transfer Plan for the Chacoan peccary (Catagonus wagneri)*, Chicago, IL.
- Miller, P.S. & Lacy, R.C., 2005. Vortex: A Stochastic Simulation of the Extinction Process.
- Montes de Oca, I., 1997. *Geografía y recursos naturales de Bolivia. Edobol*, La Paz: Edobol.
- Morato, R.G. et al., 2014. Identification of Priority Conservation Areas and Potential Corridors for Jaguars in the Caatinga Biome. *PloS ONE*, 9(4), p.e92950.
- Morello, J.H., 2012. Ecorregión del Chaco Seco. In J. H. Morello et al., eds. *Ecorregiones y complejos ecosistémicos de la Argentina*. Buenos Aires, Argentina: Orientación Gráfica Editora S.R.L., pp. 151–204.
- Navarro, G. & Maldonado, M., 2002. *Geografía ecológica de Bolivia. Vegetación y ambientes acuáticos*, Cochabamba: Fundación Simón I. Patiño.
- Neris, N.N. et al., 2010. Caza de subsistencia y furtiva en poblaciones de herbívoros del Chaco Seco Paraguayo. In *XXIII Congreso Argentino de Mastozoología*. Bahía Blanca, Argentina: SAREM.
- Neris, N.N. et al., 2002. *Guía de mamíferos medianos y grandes de Paraguay*, Asunción, Paraguay: Secretaría del Ambiente de Paraguay.
- Noss, A.J., 1999. Censusing rainforest game species with communal net hunts. *African Journal of Ecology*, 37(1), pp.1–11.
- Noss, A.J. et al., 2010. Sostenibilidad de la cacería en el Chaco: 12 años de manejo de fauna silvestre en la Tierra Comunitaria de Origen Isoso. In H. Gómez & A. Llobet, eds. *Experiencias de Manejo de Fauna Silvestre en Bolivia*. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia: Editorial FAN, pp. 1–50.
- Noss, A.J., Cuéllar, E. & Cuéllar, R.L., 2004. An evaluation of hunter self-monitoring in the Bolivian Chaco. *Human Ecology*, 32(6), pp.685–702.
- Noss, A.J., Cuéllar, E. & Cuéllar, R.L., 2003. Hunter self-monitoring as a basis for biological research: data from the Bolivian Chaco. *Mastozoología Neotropical*, 10, pp.49–67.
- Noss, A.J., Oetting, I. & Cuéllar, R.L., 2005. Hunter self-monitoring by the Ioseño-Guaraní in the Bolivian Chaco. *Biodiversity and Conservation*, 14(11), pp.2679–2693.
- O'Grady, J.J. et al., 2006. Realistic levels of inbreeding depression strongly affect extinction risk in wild populations. *Biological Conservation*, 133, pp.42–51.
- Pearson, R.G., 2007. *Species' distribution modeling for conservation educators and practitioners. Synthesis*, American Museum of Natural History. Available at: <http://ncep.amnh.org>.
- Peterson, A.T., 2006. Uses and requirements of ecological niche models and related distributional models. *Biodiversity Informatics*, 3, pp.59–72.
- Phillips, S.J., Anderson, R.P. & Schapire, R.E., 2006. Maximum entropy modeling of species

- geographic distributions. *Ecological Modelling*, 190, pp.231–259.
- Phillips, S.J. & Dudík, M., 2008. of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography*, 31(161–175).
- Piquer-Rodriguez, M. et al., 2015. Effects of past and future land conversions on forest connectivity in the Argentine Chaco. *Landscape Ecology*.
- Quiroga, V.A., 2013. *Ecología y conservación del Yaguararé (Panthera onca) y el Puma (Puma concolor) en el Chaco semiárido Argentino: su relación con la disponibilidad de presas y la presencia humana en la región*.
- Quiroga, V.A. et al., 2016. Puma density, habitat use and conflict with humans in the Argentine Chaco. *Journal for Nature Conservation*, 31, pp.9–15.
- Reddy, S. & Dávalos, L.M., 2003. Geographical sampling bias and its implications for conservation priorities in Africa. *Journal of Biogeography*, 30, pp.1719–1727.
- Redford, K.H. & Eisenberg, J.F., 1992. *Mammals of the Neotropics, Volume 2: The Southern Cone: Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay*., University of Chicago Press.
- Reed, D.H. et al., 2003. Frequency and severity of catastrophic die-offs in vertebrates. *Animal Conservation*, 6, pp.109–114.
- Robinson, J.G. & Redford, K.H., 1986. Intrinsic rate of natural increase in Neotropical forest mammals: relationship to phylogeny and diet. *Oecologia*, 68, pp.516–520.
- Robinson, J.G. & Redford, K.H., 1994. Measuring the sustainability of hunting in tropical forests. *Oryx*, 28(4), pp.249–256.
- Robinson, J.G. & Redford, K.H., 1991. Sustainable harvest of Neotropical forests animals. In J. G. Robinson & K. H. Redford, eds. *Neotropical Wildlife. Use and Conservation*. Chicago, IL: University of Chicago Press, pp. 415–429.
- Saldívar, S., 2014. *Status and threats to persistence of the Chacoan Peccary (Catagonus wagneri) in the Defensores del Chaco National Park, Paraguay*. State University of New York.
- San Diego Zoo, 2001. Chacoan Peccary *Catagonus wagneri*. Available at: http://library.sandiegozoo.org/factsheets/chacoan_peccary/peccary.htm.
- Sauerwein, H. et al., 2004. Establishing baseline values of parameters potentially indicative of chronic stress in red deer (*Cervus elaphus*) from different habitats in western Germany. *European Journal of Wildlife Research*, 50(4), pp.168–172.
- Sowls, L.K., 1997. *Javelinas and other peccaries: their biology, management and use* 2nd ed., Texas: Texas A&M Press.
- Sowls, L.K., 1984. *The Peccaries*, Tucson: University of Arizona Press.
- Sutherland-Smith, M. et al., 2004. Immobilization of Chacoan peccaries (*Catagonus wagneri*) using medetomidine, Telazol, and ketamine. *Journal of Wildlife Diseases*, 40(4), p.3716.
- Taber, A.B. et al., 1993. Ranging Behavior and Population Dynamics of the Chacoan Peccary, *Catagonus Wagneri*. *Journal of Mammalogy*, 74(2), pp.443–454.
- Taber, A.B. et al., 2011. Tayassuidae Family. In *Handbook of the Mammals of the World*. Lynx Edicions.

- Taber, A.B., 1991. The status and conservation of the Chacoan peccary in Paraguay. *Oryx*, 25(3), pp.147–155.
- Tello, J.L., 1989. *The situation of the wild cats (Felidae) in Bolivia – including notes on other wildlife species and on general aspects of the conservation and utilization of natural resources*,
- Thompson, J.J. & Martínez Martí, C., 2015. Patterns and determinants of jaguar (*Panthera onca*) occurrence in habitat corridors at the southwestern extent of the species range. In C. Martínez Martí, ed. *Cats, Cores and Corridors: A survey to assess the status of Jaguars and their habitat in the southernmost part of their range*. New York: Panthera, pp. 26–40.
- Toone, W. & Wallace, M., 2002. The Giant Chacoan Peccary-An outstanding example of adaptation to a subtropical dryland ecosystem. *Biodiversity*, 3(4), pp.28–31.
- Torres, R. et al., 2014. Land-use and land-cover effects on regional biodiversity distribution in a subtropical dry forest: a hierarchical integrative multi-taxa study. *Regional Environmental Change*, 14, pp.1549–1561.
- Torres, R. et al., 2016. New records of the Endangered Chacoan peccary *Catagonus wagneri* suggest a broader distribution than formerly known. *Oryx*, pp.1–4.
- Townsend, W.R., 2000. The sustainability of subsistence hunting by the Siriono Indians of Bolivia. In J. G. Robinson & E. Bennett, eds. *Hunting for Sustainability in Tropical Forests*. New York: Columbia University Press, pp. 267–281.
- Unger, J., 1993. Proyecto Tagua: *Catagonus wagneri* im paraguayischen Chaco. *BONGO*, 21, pp.56–64.
- Vallejos, M. et al., 2014. Transformation dynamics of the natural cover in the Dry Chaco ecoregion: a plot level geo-database from 1976 to 2012. *Journal of Arid Environments*, in press.
- Wetzel, R.M. et al., 1975. *Catagonus*, an “Extinct” Peccary, Alive in Paraguay. *Science*, 198, pp.379–380.
- Wetzel, R.M., 1977a. The chacoan peccary *Catagonus wagneri* (Rusconi). *Bulletin of Carnegie Museum of Natural History*, 3.
- Wetzel, R.M., 1977b. The extinction of peccaries and a new case of survival. *Annals of the New York Academy of Sciences*, pp.538–544.
- Yahnke, C.J. et al., 1997. Age Specific Fecundity , Litter Size , and Sex Ratio in the Chacoan Peccary (*Catagonus wagneri*). *Zoo Biology*, 16, pp.301–307.
- Yanosky, A., 2013. Paraguay’s Challenge of Conserving Natural Habitats and Biodiversity with Global Markets Demanding for Products. In N. S. Sodhi, L. Gibson, & P. Raven, eds. *Voices from the Tropics*. London: John Wiley & Sons, Ltd, pp. 113–119.
- Yanosky, A. et al., 2010. *Reserva Natural Zalazar. Informe Técnico de Actualización de la Evaluación Ecológica Rápida*,
- Zervanos, S.M., 1985. Relative renal medullary thickness of two species of peccary. In R. A. Ockenfels, G. I. Day, & V. C. Suplee, eds. *Proceedings of the peccary workshop*. Phoenix: Arizona Game and Fish Department, p. 93.

ANEXOS

ANEXO I. Descripción de los modelos de distribución de la especie (SDM)

Los modelos de distribución de la especie (SDM) fueron generados con el algoritmo de máxima entropía, en el programa Maxent, versión 3.3.3.k (Phillips et al. 2006; Phillips & Dudík 2008). Maxent es uno de los algoritmos más aceptados y utilizados para modelar la distribución de especies, mostrando en general mejor desempeño que otros (Elith et al. 2006; Elith & Graham 2009). Maxent estima la probabilidad de una distribución dada al encontrar la probabilidad de distribución de máxima entropía (es decir, la más amplia o cercana a la uniformidad), sujeta a un grupo de restricciones que representan la falta de información sobre la distribución dada (Phillips et al. 2006).

El SDM fue generado por aleatorización muestral, con 10 particiones aleatorias con reemplazo, usando el 70% de los datos para entrenamiento y el 30% para la evaluación de los modelos (Pearson 2007). Los parámetros fijados para todas las corridas fueron: un umbral de 10^{-5} con 500 iteraciones y con 10000 puntos de fondo. La proyección geográfica del modelo con valores límite de aptitud de hábitat fue transformada a binaria (0 = no apto, 1= apto) utilizando el umbral de corte logístico basado en el valor mínimo de aptitud mostrado por cualquier punto de presencia (0.0975). Este mapa binario multiplicado por el modelo promedio resultó en el modelo final que representó la aptitud ambiental para la especie. El modelo final fue evaluado utilizando el valor de AUC, probabilidad binomial y error por omisión (Pearson 2007).

La capacidad predictiva del SDM fue testeada utilizando un grupo de datos independiente, provisto por los colaboradores (Ver lista de participantes del Taller) y no utilizado para generar los modelos (N = 990). Estos datos corresponden a localidades de presencia y encuestas positivas en sitios muestreados luego del año 2000 (Figura 12b).

ANEXO II. Descripción del funcionamiento del modelo Vortex (v10.1.5.0)

El modelo Vortex (v10.1.5.0) (Lacy & Pollak, 2015, www.vortex10.org) es una simulación de Monte Carlo de los efectos de fuerzas deterministas, demográficas, ambientales y eventos genéticos estocásticos en la vida silvestre o en cautiverio. Vortex modela la dinámica poblacional como eventos discretos secuenciales que ocurren de acuerdo a probabilidades definidas. Los eventos como éxito reproductivo, tamaño de camada, sexo al nacer o sobrevivencia se determinan según probabilidades designadas que incorporan variación ambiental anual y estocasticidad demográfica. Consecuentemente, cada vez que el modelo corre (iteración), se genera un resultado diferente. Al correr el modelo cientos de veces, es posible examinar los resultados probables y el rango de posibilidades. Más detalles de cómo funciona el modelo se pueden ver en (Lacy, 1993, 2000; B. W. Brooks et al., 2000; Miller & Lacy, 2005).

ANEXO III. Descripción de endogamia

Además de causar una reducción en la heterocigocidad, la endogamia puede causar una reducción de fitness en los individuos, esto se denomina depresión por endogamia (Frankham et al. 2002). La depresión por endogamia se puede expresar de diferentes formas, algunas de las cuales pueden no ser obvias, como por ejemplo una reducción en la sobrevivencia de juveniles o adultos, una dificultad de adquirir pareja, efectos en la dominancia jerárquica, fertilidad reducida, aumento en la asimetría bilateral, aumento en la susceptibilidad a enfermedades, etc. Esta depresión endogámica ocurre frecuentemente y se ha demostrado en muchas poblaciones silvestres (Crnokrak & Roff 1999; Frankham et al. 2002). Poblaciones con endogamia que parecen tener un crecimiento poblacional normal no están libres de sufrir depresión por endogamia, y aquellas que sufren depresión endogámica no necesariamente están condenadas a la extinción. Si los niveles de endogamia son bajos o moderados, la depresión endogámica también tiene efectos bajos o moderados. Sin embargo, parece haber un límite después del cual el riesgo de extinción se incrementa, esto es a partir de niveles intermedios de endogamia (Frankham 1995).

Estos efectos también tienden a ser más severos en tipos de ambientes inhóspitos. Por lo tanto, poblaciones que parecen estar bien pueden sufrir los efectos de la endogamia de forma más severa durante periodos de estrés (Frankham, 1995). Diferentes poblaciones de una especie, bajo un nivel similar de endogamia, pueden mostrar diferentes grados de depresión endogámica, (Lacy et al. 1996), Por lo tanto, la depresión endogámica aumenta la probabilidad de extinción, especialmente cuando la población permanece pequeña y sufre niveles moderados de endogamia. La evidencia muestra que cuando se trata de poblaciones amenazadas es necesario tomar en cuenta los efectos de depresión endogámica (Frankham & Ralls 1998).

ANEXO IV. Tamaño de camada

Información en la vida silvestre:

Altrichter (2005) encontró que el tamaño de camada en hembras embarazadas que fueron cazadas varió entre 1 y 3, con una moda de 2. Los cazadores también reportaron que el tamaño más frecuente es de 2 crías por camada y que encontrar tres o más fetos es muy raro. Taber et al. (1993) estimaron un tamaño de camada de 1.7 para una población silvestre y concluyeron que este tamaño pequeño resulta de una tasa reproductiva baja o alta mortalidad de neonatos. Mayer y Brandt (1982) reportaron un tamaño medio de camada de 2.72 (moda = 2; rango 2-4) basado en hembras cazadas y una media de 2,46 (moda = 2-3, rango 1-4, N = 10) para camadas de neonatos observados en el campo.

Fuente	Información proveniente de individuos en cautiverio
Brooks 1992	media = 2.3 (moda = 3, rango 1-4, N = 9, SD 1.1)
Unger 1993	media = 2.4 (N=24)
Yahnke et al.1997	media = 2.4 (rango 1-4, SD=0.8, N = 80) [una cría: 10,2%; dos: 40,0%; tres: 43,8%; cuatro: 3,8%]
Meritt et al. 2014	media = 2 (rango 1-4)
Campos, com. pers.	media = 1.92 (rango 1-3;) [una cría: 28,6%; dos: 50%; tres: 21,4%]
Campos, com. pers.	media = 1.85 (rango 1-3; basado en experiencia con nacimientos en Proyecto Taguá) [una cría: 25%; dos: 65%; tres: 10%]

ANEXO V. Porcentaje de hembras adultas que se reproducen por año

Base 50, min 40, max 70%. Estos valores se ajustaron a la mitad, en años con catástrofes, como sigue: para base 50- $(25*(CAT(1)<2))$

El período de gestación del Taguá es de aproximadamente 151 días (Altrichter et al., 2015) y se cree que las crías permanecen dependientes de la madres por 6 meses (Campos, com. pers.). En el pecarí de labios blancos el intervalo concepción-parto promedio es de 250 días (193-331, 90% conf.) y para el pecarí de collar es de 129 días (80-205 90% conf.) (Gottdenker & Bodmer 1998). Las tres especies de pecaríes se reproducen una vez al año en el Chaco de Paraguay y Bolivia (Taber et al. 1993; Noss 1999; Noss et al. 2005). No hay información sobre el porcentaje de hembras de Taguá que se reproducen por año en silvestría, pero hay algunos datos de animales cazados. Altrichter (2005) encontró que de las hembras cazadas en un año, el 20% estaban preñadas.

La siguiente información se consideró para estimar el porcentaje de hembras preñadas por año, según datos de las otras especies de pecaríes:

Pecarí de collar	Hellgren et al. 1995	77% hembras adultas preñadas (67%-89%); 35% hembras juveniles preñadas
	Bodmer 1989	41% hembras reproductivamente activas (todas las edades)
	Gottdenker y Bodmer 1998	46% hembras preñadas (todas las edades); 21% hembras en la primera clase de edad. Perú
	Mayor et al. 2010	42,2% (46,8% si se ajusta por sub-detección de la primera fase de embarazo) – hembras preñadas (todas las edades) – en Perú, amazonia
	Noss et al. 2003	16% hembras preñadas (todas las edades)– en Chaco boliviano
	Jorgenson 2000	15% hembras preñadas (todas las edades)– en México
	Townsend 2000	25% hembras preñadas (todas las edades)– en Bolivia
Pecarí de labios blancos	Bodmer 1989	62% hembras reproductivamente activas (este valor no es comparable a tasa de preñez)
	Gottdenker y Bodmer 1998	32,4% hembras preñadas (todas las edades); 20% hembras en la primera clase de edad. Perú
	Noss et al. 2003	11% hembras preñadas (todas las edades)– en Chaco boliviano
	Mayor et al. 2010	38,4% (40,8% si se ajusta por sub-detección de la primera fase de embarazo) hembras preñadas (todas la edades), en Perú, Amazonia.

Para las otras dos especies de pecaríes, la productividad reproductiva parece variar de acuerdo a condiciones ambientales, escasez de alimento, competencia, depredación y parásitos (Caughley 1997) y se cree que es menor en el Chaco que en las regiones tropicales (Altrichter, 2005).

La tasa de preñez en animales cazados por año no se puede traducir exactamente a porcentaje de hembras preñadas por año. Puede haber problemas de estacionalidad en la colección de datos y estacionalidad de reproducción. Los Taguá se reproducen todo el año pero hay un pico de reproducción en ciertos meses. (Taber et al. 1993; Yahnke et al. 1997; SOWLS 1997; Taber et al. 2011). También puede haber problemas de subestimación durante el embarazo temprano. En el pecarí de collar se encontró que los primeros signos anatómicos de preñez solo aparecen con 2 semanas de gestación (Mayor et al., 2005). Por esto, Mayor et al. (2010) supusieron que el 10% de las hembras clasificadas como no preñadas pueden haberlo estado. Cuando esto fue usado para corregir, el porcentaje de hembras preñadas por año aumentó, por ejemplo, para pecarí de labios blancos, de 38,4% a 40,8%. Mayor (com. pers.) estimó que, según estos estudios, se puede asumir que el 86% de las hembras de pecarí de labios blancos se reproducen por año. No debería haber cacería preferencial hacia hembras preñadas o no preñadas. La gestación del Taguá dura solo 41% del año (=150 días / 365).

Dado que la reproducción de los pecaríes parece ser menor en condiciones secas, como en el Chaco, el único estudio que reporta tasas de embarazo en animales cazados encontró una tasa del 20%, los participantes del taller acordaron tomar un valor conservativo de 50% como base, con un mínimo de 40% y un máximo de 70%.

ANEXO VI. Número máximo de hembras por macho (cantidad de hembras que se pueden reproducir con un mismo macho)

Número de hembras por macho: Base 3, mín. 2, máx. 5

No hay datos de cuantas hembras se aparean con cada macho para esta especie. El Taguá vive en pequeños grupos como se evidencia en la literatura:

Fuente	Rango	Media
Altrichter 2005	1-5	3
Maffei et al. 2008	1-7	2,6
Taber et al. 1993		4,5
Mayer y Brandt 1982	1-9	
SOWLS 1997	1-9	
Torres com. pers.	1-3	
Camino com. pers.	2-7	
Campos com. pers.	1-5	
Giordano com. pers.	1-7	

Los machos reproductivamente activos tendrían acceso a un número limitado de hembras, por lo que se acordó que este número podría ser 3 como escenario de base, con un mínimo de 2 y un máximo de 5.

El efecto en el modelo es el siguiente, por cada hembra adulta, Vortex determina primero si se reproduce ese año, basado en el porcentaje de hembras que se reproducen por año. Si se reproduce, el modelo selecciona al azar un macho de los que están reproductivamente activos ese año. Si este macho ya tiene el número máximo de hembras asignado, Vortex trata con otro macho para esta hembra. Si este no tiene el número máximo de hembras, los dos se reproducen.

ANEXO VII. Parámetros de mortalidad

Mortalidad específica por edades:

Primer año: base 55, mín. 40, máx. 65

Adulto: base 10, mín. 8, máx. 13

El valor ingresado en Vortex se ajusta de modo tal que la tasa de mortalidad aumenta en años de catástrofes. Por ejemplo: para base durante el primer año de mortalidad $55+(11*(CAT(1)<2))+(27,5*(CAT(2)<1))$. No hay datos de mortalidad por edades en vida silvestre. Basado en las otras especies y en animales en cautiverio, los participantes del taller sugirieron los valores que fueron utilizados para modelar.

Información de otras especies:

Especie	Fuente	Notas	Primer año	Adulto
Pecarí de collar	Day 1985	Vida silvestre	55%	
	Hellgren et al. 1995	Sin cacería		10-13%
	Gabor y Hellgren 2000	Cacería moderada		15%
	Hellgren et al. 1995	Cacería alta		27-35%
Pecarí de labios blancos	Fuller et al. 2002	Area protegida, poca cacería		M: 6% H: 22%
	Fuller et al. 2002	Sin cacería. Hembras depredadas y otras causas desconocidas		M: 3% H: 18%

Taguá en cautiverio:

Campos com.pers. (Proyecto Taguá):

1-3 meses: 80%

Pre-reproductivos: 15%

Adulto 5%

Yahnke et al. 1997 (Proyecto Taguá):

Primer año 54,30%

Meritt et al. 2014 (Programa de reproducción USA):

Clase de edad	Qx machos	Riesgo Qx	Qx Hembras	Riesgo Qx
0	0,38	44,3	0,4	67,6
1	0	24,1	0	37,9
2	0	22,6	0	35,7
3	0	20	0	33,7
4	0	18,6	0	32,4
5	0	15,8	0	28,5
6	0	15	0	26,6
7	0	14,9	0,04	27
8	0	14,8	0	26
9	0	15	0,08	26
10	0	15	0	24
11	0	13,8	0	20,5
12	0	11,8	0,11	17,6
13	0,11	9,5	0	12,6
14	0	4	0	8,3
15	0	2	0,16	6,4
16	0	2	0,25	4
17	0	2	0	3
18	0	2	0	3
19	0,75	1,3	0,59	1,7
20	1	0	1	0
	$r = 0,1110$		$r = 0,0577$	
	$\text{Lambda} = 1,1174$		$\text{Lambda} = 1,0594$	
	$T = 7,23$		$T = 8,05$	

ANEXO VIII. Catástrofes

Dado que no hay datos de catástrofes, pero que las poblaciones silvestres están sujetas a tales (Reed et al., 2003), durante el taller se acordó incorporar dos catástrofes teóricas en el modelo: sequía y enfermedad epidémica, donde la sequía ocurre en promedio cada 13 años y dura 2 años. La frecuencia y efecto en la población es la siguiente:

	Frec.	Duración	Primer año	Adulto	% hembras preñadas
Cacería	7,7%	2 años	20% aumento	10% aumento	50% disminución
Enfermedad	1%	1 año	50% aumento	30% aumento	50% disminución

Dado que la sequía duraría dos años, el efecto en la mortalidad se modeló de la forma que se presenta a continuación. El efecto en el porcentaje de hembras preñadas por catástrofe 1 se modeló entrando la fórmula que se presenta en la siguiente tabla. Para la catástrofe 2, el efecto se modeló entrando 0.5 en severidad.

	Primer año	Adulto	% hembras preñadas
Min	$40 + (8 * (\text{CAT}(1) < 2)) + (20 * (\text{CAT}(2) < 1))$	$8 + (0.8 * (\text{CAT}(1) < 2)) + (2.4 * (\text{CAT}(2) < 1))$	$40 - (20 * (\text{CAT}(1) < 2))$
Base	$55 + (11 * (\text{CAT}(1) < 2)) + (27.5 * (\text{CAT}(2) < 1))$	$10 + (1 * (\text{CAT}(1) < 2)) + (3 * (\text{CAT}(2) < 1))$	$50 - (25 * (\text{CAT}(1) < 2))$
Max	$65 + (13 * (\text{CAT}(1) < 2)) + (32.5 * (\text{CAT}(2) < 1))$	$13 + (1.3 * (\text{CAT}(1) < 2)) + (3.9 * (\text{CAT}(2) < 1))$	$70 - (35 * (\text{CAT}(1) < 2))$

Dado que cada año hay un 7,7% de riesgo de que ocurra una sequía de 2 años, independientemente de si la sequía comenzó el año anterior o no, hay una probabilidad de que dos sequías puedan ocurrir una después de la otra y durar 3 años. Hay una probabilidad menor de que otra catástrofe ocurra en el año 3, produciendo 4 años de sequía.

Para un escenario de base, los efectos de las catástrofes se pueden resumir de la siguiente manera:

Primer año = 55; 66; 82.5; 93.5% en el caso de que no hay Cat, Cat1, Cat2, y Cat1&2

Adulto = 10; 11; 13; 14% en el caso de que no hay Cat, Cat1, Cat2, y Cat1&2

Porcentaje de hembras preñadas = 50; 25; 25; o 12.5% en el caso de que no hay Cat, Cat1, Cat2, y Cat1&2

ANEXO IX. Cacería

La fórmula utilizada para estimar efecto de cacería fue la siguiente:

$$\text{Juveniles} = (55 + (11 * (\text{CAT}(1) < 2)) + (27,5 * (\text{CAT}(2) < 1))) + 9$$

$$\text{Adultos} = (10 + (1 * (\text{CAT}(1) < 2)) + (3 * (\text{CAT}(2) < 1))) + 18$$

Si con ausencia de cacería la mortalidad en el primer año es de 55%, los cazadores cazan el 20% x 45% = 9% de los que hubieran sobrevivido, resultando en una mortalidad juvenil total de 64%. La fórmula también toma en cuenta que la mortalidad natural es más alta en casos de catástrofes. El mismo razonamiento fue usado para adultos.

Si consideramos que los cazadores matan el 20% de los animales que estaban presentes al final de la estación reproductiva, incluyendo los animales que de otra manera hubieran muerto por causas naturales, entonces la mortalidad debe reducirse porque algunos de ellos hubieran sido removidos de la población por cazadores antes de que tuvieran chance de morir por causas naturales. Si los cazadores remueven el 20% y dejan sobrevivir el 80% y luego por mortalidad natural se muere el 55% de los que sobreviven a la cacería (es decir 45% de sobrevivencia natural), entonces la sobrevivencia de la cacería (80%) y la natural (45%) es igual a 36% sobrevivencia natural, o, 64% mortalidad.

Los efectos de la cacería considerando 10% y 5% se entraron en el modelo usando la siguiente formula:

10% cacería

$$\text{Juveniles} = (55 + (11 * (\text{CAT}(1) < 2)) + (27,5 * (\text{CAT}(2) < 1))) + 4.5$$

$$\text{Adultos} = (10 + (1 * (\text{CAT}(1) < 2)) + (3 * (\text{CAT}(2) < 1))) + 9$$

5% cacería

$$\text{Juveniles} = (55 + (11 * (\text{CAT}(1) < 2)) + (27,5 * (\text{CAT}(2) < 1))) + 2.25$$

$$\text{Adultos} = (10 + (1 * (\text{CAT}(1) < 2)) + (3 * (\text{CAT}(2) < 1))) + 4.5$$

Dados los niveles de incertidumbre de los parámetros de vida del Taguá y de las medidas cuantitativas de cacería, las tasas de cacería también se probaron con los valores mínimos y máximos para los parámetros que causan la mayor fluctuación en el modelo: porcentaje de hembras reproductivas y mortalidad adulta.

Porcentaje de hembras reproductivas: 40 o 70

Longevidad (máxima edad de reproducción): 10

Mortalidad en el primer año: 40 o 65

Para 20% cacería

$$= (40+(8*(CAT(1)<2))+(20*(CAT(2)<1)))+12$$

$$= (65+(13*(CAT(1)<2))+(32,5*(CAT(2)<1)))+7$$

Para 10% cacería:

$$= (40+(8*(CAT(1)<2))+(20*(CAT(2)<1)))+6$$

$$= (65+(13*(CAT(1)<2))+(32,5*(CAT(2)<1)))+3.5$$

Para 5% cacería:

$$= (40+(8*(CAT(1)<2))+(20*(CAT(2)<1)))+3$$

$$= (65+(13*(CAT(1)<2))+(32,5*(CAT(2)<1)))+1.75$$

Mortalidad adulta: 8 o 13

Para 20% cacería:

$$= (8+(0,8*(CAT(1)<2))+(2,4*(CAT(2)<1)))+18.4$$

$$= (13+(1,3*(CAT(1)<2))+(3,9*(CAT(2)<1)))+17.4$$

Para 10% cacería:

$$= (8+(0,8*(CAT(1)<2))+(2,4*(CAT(2)<1)))+9.2$$

$$= (13+(1,3*(CAT(1)<2))+(3,9*(CAT(2)<1)))+8.7$$

Para 5% cacería:

$$= (8+(0,8*(CAT(1)<2))+(2,4*(CAT(2)<1)))+4.6$$

$$= (13+(1,3*(CAT(1)<2))+(3,9*(CAT(2)<1)))+4.35$$

LISTA DE PARTICIPANTES DEL TALLER

NOMBRE	INSTITUCIÓN	PAÍS	CONTACTO
Mariana Altrichter	Prescott College, Co-chair UICN Grupo de Especialistas en Pecaríes	USA	marianaalt@msn.com
Rocío Barreto	Secretaria del Ambiente, Dirección de Vida Silvestre	Paraguay	rbarretovalinottipy@yahoo.com
Evelyn Britez	Guyra Paraguay	Paraguay	evelyn.bbn123@gmail.com
Daniel Brooks	Curador de la sección Zoología del Museo de Ciencias Naturales de Houston, Houston, Texas	USA	dbrooks@hmns.org
Micaela Camino	Grupo de Ecología de Paisaje y Medio Ambiente, GEPAMA, UBA, CONICET	Argentina	micaela_camino@hotmail.com
Juan Manuel Campos Krauer	Centro Chaqueño para la Conservación y la Investigación (CCCI)	Paraguay	cccipy@gmail.com
Hugo Correa	Técnico Principal Proyecto Quimilero	Argentina	micaela_camino@hotmail.com
Rosa L. Cuellar	Fundación Kaa-Iya	Bolivia	rosalenycuellar@hotmail.com
Julieta Decarre	Biodiversidad, Ecología y Gestión Ambiental en Agroecosistemas. Instituto de Recursos Biológicos, CIRN, INTA	Argentina	decarre.julieta@inta.gob.ar
Arnaud Desbiez	UICN SSC CBSG Brasil, Real Sociedad Zoológica de Escocia, RZSS	Brasil	adesbiez@hotmail.com
Katia Ferraz	Laboratorio de Ecología, Manejo e Conservação de Fauna Silvestre (LEMaC), Departamento de Ciências Florestais, ESALQ, Universidad de San Pablo	Brasil	katia.ferraz@usp.br
Ivana Ghione	PRODERI, Ministerio de la Producción, Chaco, sede Misión Nueva Pompeya	Argentina	ivanaghione@yahoo.com.ar
Diego Giménez	Secretaria del Ambiente, Dirección de Vida Silvestre	Paraguay	gimenezdiego89@gmail.com
Anthony Giordano	Fundador y Director Ejecutivo de SPECIES	USA	species1@hotmail.com

NOMBRE	INSTITUCIÓN	PAÍS	CONTACTO
Rosalía Goerzen	Cooperativa Fernheim, Filadelfia	Paraguay	rosalia@chaconet.com.py
Daniel Jaimes	Representante mesa de organizaciones "10 de Marzo", comunidad criolla del Impenetrable Chaqueño, técnico proyecto Quimilero	Argentina	micaela_camino@hotmail.com
Kristin Leus	Oficial del Programa Regional Europeo de UICN, IUCN SSC Conservation Breeding Specialist Group, IUCN SSC Wild Pig Specialist Group, Copenhagen Zoo	Bélgica	krl@zoo.dk
Julio Monguillot	Administración de Parques Nacionales, Director Delegación Noroeste, Salta	Argentina	jmonguillot@apn.gov.ar
Timoteo Navarrete	Cacique Comunidad Wichi, Nueva Población, Chaco, Argentina	Argentina	micaela_camino@hotmail.com
Nora Neris	Secretaría del Ambiente, Universidad Nacional de Asunción	Paraguay	noranneris@hotmail.com
Edder Ortiz	Guyra Paraguay	Paraguay	edd_ortiz@hotmail.com
Pablo Perovic	Administración de Parques Nacionales, Salta	Argentina	pgperovic@gmail.com
Viviana Rojas B.	Guyra Paraguay	Paraguay	vivirojasb@gmail.com
Silvia Saldivar Bellasai	Itaipú Binacional	Paraguay	ikisaldivar@gmail.com
Licindo Tebez	Agricultor familiar, participante del monitoreo de animales silvestres	Argentina	micaela_camino@hotmail.com
Jeffrey Thompson	Investigador Asociado de Guyra Paraguay	Paraguay	jthompson.inta@gmail.com
Ricardo Torres	Museo de Zoología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba	Argentina	rtorres44@gmail.com
Marianela Velilla	Gerente Programa Conservación de Especies Guyra Paraguay	Paraguay	mvelilla@guyra.org.py
Laura Villalba	Coordinadora del Programa de Conservación de Especies WCS Paraguay	Paraguay	lvillalba@wcs.org

NOMBRE	INSTITUCIÓN	PAÍS	CONTACTO
Kathi Waldbrunner	Colonia Neuland	Paraguay	hekawald@gmail.com
Andrea Weiller	Directora de la Carrera Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay	Paraguay	andreaweiler1@gmail.com

GLOSARIO DE ABREVIACIONES

APN: Administración de Parque Nacionales, Argentina

BIOEGA-IRB: Grupo Biodiversidad, Ecología y Gestión Ambiental en Agroecosistemas. Instituto de Recursos Biológicos. INTA, Argentina

CCCI Taguá: Centro Chaqueño para la Conservación e Investigación, Proyecto Taguá

CITES: Convención Internacional de Comercio sobre Fauna y Flora Silvestre en Peligro

CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina

CONACYT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Paraguay

EDGE: Programa de Conservación de Especies en Peligro

FECOPROD: Federación de Cooperativas de Producción, Paraguay

INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina

ONG: Organización no gubernamental

PRODERI: Programa Desarrollo Rural Incluyente, Argentina

PRONII: Programa Nacional de Incentivo al Investigador, Conacyt, Paraguay

SENASA: Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, Argentina

SPECIES: Organización no gubernamental internacional "Society for the Preservation of Endangered Carnivores and their International Study", www.carnivores.org

UNC: Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

WCS: Organización no gubernamental internacional "Wildlife Conservation Society"

WLT: Organización no gubernamental internacional "World Land Trust"