
EL MANEJO DE *TUPINAMBIS* EN ARGENTINA: HISTORIA, ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS FUTURAS

LEE A. FITZGERALD, GUSTAVO PORINI
y VICTORIA LICHTSCHEIN

Los lagartos del género *Tupinambis*, o teju, han sido tradicionalmente cazados por los pueblos indígenas de América del Sur con fines de subsistencia. En la actualidad, dos especies, *T. teguixin* y *T. rufescens*, son explotadas comercialmente en Argentina y Paraguay, estando su caza prohibida en el resto de los países de la distribución (Bolivia, Brasil y Uruguay). Los *Tupinambis* son cazados principalmente por su cuero, que es curtido en Argentina y Paraguay y exportado a los Estados Unidos de Norteamérica, y varios países de Asia y Europa. Los cueros son utilizados para la confección de una variedad de productos, pero la mayoría se usan para hacer botas en Texas (Hemley

1984; Norman 1987; Fitzgerald *et al.* 1991). El comercio de *Tupinambis* es significativo. La cosecha anual entre 1980-90 varió entre 1.250.000 y 3.000.000 animales con un promedio de 1.900.000 ($n = 11$; $sd = 600.000$, Fig. 1; Luxmoore *et al.* 1988).

La explotación de *Tupinambis* es una actividad que tiene incidencias en todos los niveles de la economía argentina. La exportación de los cueros significa el ingreso de millones de dólares (\$US) anualmente y el sector industrial es una fuente de trabajo para cientos de personas. Para la población rural, la caza de *Tupinambis* contribuye significativamente a la economía familiar. Alrededor de la mitad de las familias que cazan *Tupinambis* consumen la car-

ne o la utilizan como alimento para sus perros de caza. La grasa de *Tupinambis* es muy apreciada por sus usos medicinales.

La cantidad de personas que se beneficia directamente de la caza de *Tupinambis* es difícil de estimar con precisión, pero aún estimaciones crudas demuestran la importancia de la cosecha anual para la población rural involucrada en la caza. Norman (1987) calculó que en Paraguay, el cazador tipo vende un promedio de 15 pieles/año. La varianza alrededor de este promedio es alta, pero resulta obvio que miles de cazadores contribuyen a una cosecha de 1.500.000 ejemplares de *Tupinambis*. Tal cosecha representaría \$ 7.000.000 a los cazadores. A pesar de la importancia de

/ PALABRAS CLAVE / *Tupinambis* / Lagartos / Argentina. / Recursos naturales renovables /

Lee A. Fitzgerald es profesor adjunto en el Departamento de Biología de la University of New Mexico. Recibió su doctorado (Ph.D.) de la University of New Mexico en 1993. El Dr. Fitzgerald ha llevado a cabo investigaciones en cinco países de América Latina y en los Estados Unidos en los campos de biología de la conservación, ecología de la comunidad, ecología de forraje y herpetología. Sus investigaciones incluyen la conservación y la ecología de los *Tupinambis*, la ecología forrajera y el manejo de caimanes, cambios ontogénicos de nichos en lagartos, la fluctuación temporal en comunidades de lagartos y problemas relacionados con la conservación de la culebra cascabel. Dirección: Department of Biology, The University of New Mexico, Albuquerque, NM 87131, USA.

Victoria Lichtschein es actualmente Directora de Fauna y Flora Silvestres, Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano, Argentina. Es licenciada en Ciencias Biológicas egresada de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires (1975). Como investigadora, ha realizado estudios biológicos-poblacionales sobre la ballena blanca austral y el pingüino de Magallanes en la Patagonia Argentina, enfocados a su conservación y manejo.

Gustavo Porini es integrante del cuerpo técnico de la Dirección de Fauna y Flora Silvestres. Es licenciado en Ciencias Biológicas, Orientación Zoología en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad de La Plata (1989). Estudios sobre uso de hábitat en *Tupinambis*, índices de abundancia con rastros. Estudios sobre mamíferos de valor comercial. Actualmente, Coordinador del Proyecto *Tupinambis*.

Tupinambis como recurso natural renovable, las poblaciones nunca han sido manejadas, sino solamente explotadas según la demanda internacional de los cueros.

El sistema de explotación de *Tupinambis* es informal, caracterizado por un gran número de cazadores ocasionales y pocos cazadores profesionales que se dedican exclusivamente a su caza. La gran mayoría de los cueros pasan por dos niveles de intermediarios antes de llegar a curtiembres donde son curtidos y preparados para la exportación (Fitzgerald *et al.* 1991).

El Proyecto Tupinambis

El Proyecto *Tupinambis* comenzó en 1987 con el objeto de describir la biología y ecología de las especies y formular planes para un manejo racional. El proyecto fue elaborado por TRAFFIC-USA/WWF, CITES, y la Cámara de Industriales Curtidores de Reptiles de Argentina (CICuR). El financiamiento del proyecto era único en cuanto que la industria que se beneficia directamente de la explotación de *Tupinambis* aportaba a su vez la mayor parte de los fondos para el mismo. Este modo de financiar programas de conservación de *Tupinambis* continúa hoy en día y se espera que el modelo se aplique para financiar otros estudios de recursos naturales en América Latina.

Durante los cinco años del Proyecto *Tupinambis*, se acumuló una variedad de información crucial para desarrollar planes de manejo de *Tupinambis*. Los diversos estudios brindaron información sobre la biología reproductiva de las especies, su comportamiento reproductivo, su uso del hábitat y patrones de actividad, la dieta, métodos de caza, tasas de crecimiento, demografía, técnicas de estudio en el campo, importancia socioeconómica de la caza, la interacción entre lagartos y los cazadores y los métodos más factibles para monitorear el estado de las poblaciones y el posible impacto de la implementación de pautas de manejo.

Aspectos Biológicos de Tupinambis y del Sistema de Caza Relevantes para el Manejo

Interacciones Entre Cazadores y Tupinambis

El inicio de la caza de *Tupinambis* coincide con el comienzo de la actividad de los lagartos en septiembre (la primavera austral) y continúa hasta marzo, cuando la actividad de los

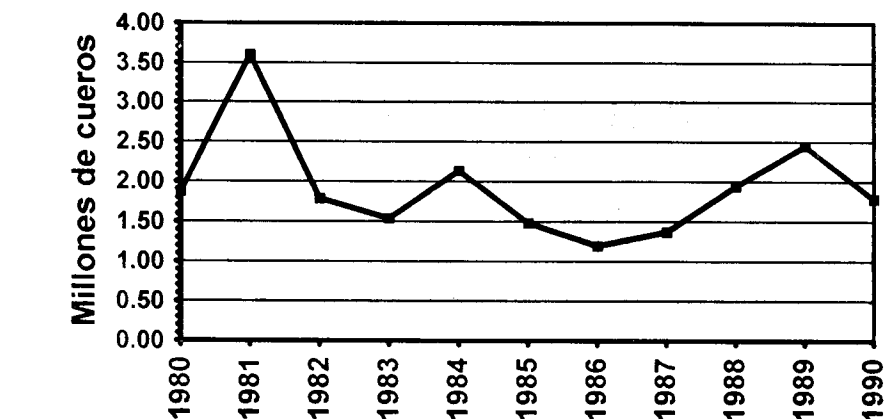


Figura 1. El comercio total mundial de cueros de *Tupinambis* en base de datos de importaciones reportados a CITES (Luxmoore *et al.* 1988).

lagartos es mínima. La gran mayoría de los cazadores utilizan perros adiestrados que rastrean los lagartos a sus cuevas, donde el cazador excava la cueva y saca el animal vivo.

Los *Tupinambis* son significativamente más activos durante la época de cortejo en primavera que en otros meses de la temporada de actividad y especialmente en noviembre y diciembre. Es más probable ver un macho que una hembra durante la primavera, supuestamente porque los machos adultos son más activos y tienen una extensión de acción más amplia cuando están buscando pareja durante el período de cortejo.

Estos patrones de actividad de *Tupinambis* aparentemente juegan un papel significativo en determinar cuáles sexos y tamaños de *Tupinambis* son más vulnerables al cazador durante la temporada. Durante dos años de estudio, se observó que el 80% de los *T. rufescens* colectados por cazadores en el mes de noviembre eran machos. No hubo diferencias en las proporciones de sexo de ejemplares colectados durante otros meses de la temporada. No solamente se cazaron más machos durante la primavera, sino que los machos colectados en esta época fueron significativamente más grandes que aquellos colectados durante el resto de la temporada.

Estos resultados son muy importantes para el desarrollo de planes de manejo de *Tupinambis*, porque si hay diferencias en la vulnerabilidad de distintos segmentos de la población, es posible modificar el sistema tradicional de caza para diseñar pautas de manejo que seleccionen ciertos segmentos para la cosecha.

Biología Reproductiva

El tamaño de madurez sexual, el tamaño de la nidada y la fenología de la reproducción son variables de la historia de vida de *Tupinambis* que influyen directamente sobre el crecimiento poblacional. Estudios de *T. rufescens* nos proveen con información para estimar estos parámetros, e incorporarlos en modelos de manejo. Setenta y ocho por ciento de las hembras de *T. rufescens* mayores de 32 cm largo de cuerpo se han reproducido por lo menos una vez en la vida y en el caso de las hembras mayores de 35 cm este porcentaje se eleva al 85%. El tamaño de nidada de *T. rufescens* varía alrededor de 20-25 huevos, siendo algo mayor en *T. teguixin*. El pico de la nidificación se produce en noviembre y diciembre. La mayoría de las hembras alcanzan la madurez sexual durante su cuarto año de vida (Quintana 1991; Fitzgerald *et al.* 1993).

Basándose en estos resultados se recomienda que las estrategias de manejo dirigidas a la clasificación de la cosecha de adultos y subadultos utilicen la medida de 35 cm de largo de cuerpo como límite para discriminar a las hembras maduras.

Ciclo Biológico y Biología Poblacional

El ciclo de vida de *Tupinambis* se caracteriza por una longevidad relativamente alta, un tamaño de nidada grande, cuatro años de crecimiento antes de alcanzar la madurez sexual y una mortalidad alta y variable de supervivencia de juveniles. Modelos hipotéticos de poblaciones de *Tupinambis* brindan resultados muy interesantes para el manejo. Dado que la actividad reproductiva de los adultos se extiende por un período prolongado de su vida, las

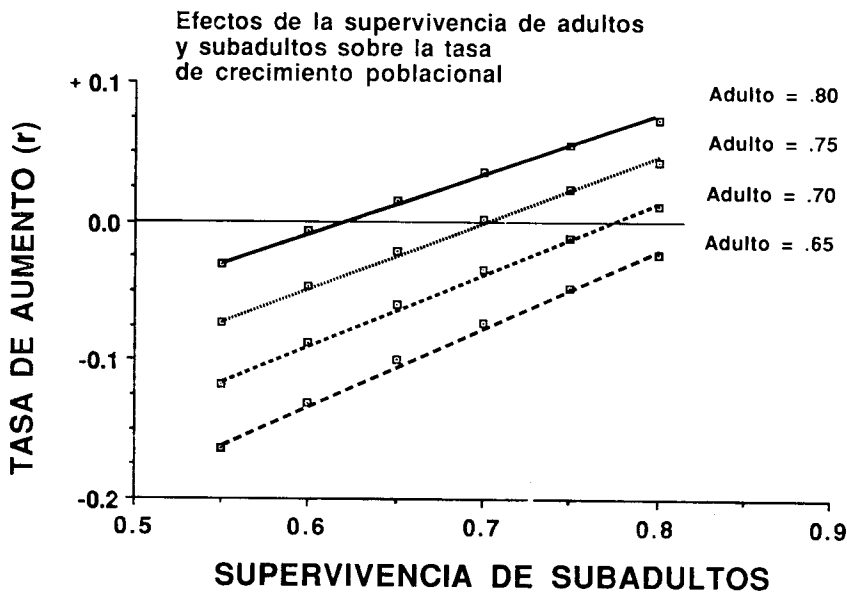


Figura 2. Simulaciones de tablas de vida de poblaciones hipotéticas de *Tupinambis* demostraron la interdependencia entre la supervivencia de adultos y subadultos. Cuando la supervivencia de adultos fue baja, aún altos niveles de supervivencia de subadultos resultaron en valores negativos de la tasa de aumento poblacional (r). Al contrario, cuando la supervivencia de adultos fue de >0.70 en este modelo, aumentos relativamente pequeños en la supervivencia de subadultos resultaron en aumentos importantes en r . Esta relación destaca la importancia de monitorear los niveles de mortalidad de distintos segmentos de la población y la base teórica en manejar la población para aumentar la supervivencia de subadultos.

declinaciones poblacionales ocurren lentamente a lo largo de varios años y las poblaciones son resistentes a impactos negativos importantes si éstos son de corta duración. El crecimiento poblacional de estas especies, por otra parte, es muy sensible al reclutamiento de juveniles y subadultos. Siempre y cuando la supervivencia de adultos se mantenga por encima de un cierto umbral, cambios pequeños en la supervivencia de subadultos pueden producir variaciones muy importantes en la tasa de crecimiento poblacional (Fig. 2). Por lo tanto, un manejo dirigido a los subadultos debe ser una prioridad en cualquier programa de este tipo (Fitzgerald *en prensa*).

Monitoreo Poblacional

Justificación de un Programa de Monitoreo

Los resultados de los programas de investigación de *Tupinambis* permiten tener una comprensión básica sobre las interacciones clave entre los lagartos y los cazadores, cómo funciona el sistema de utilización y cómo responderán las poblaciones a pautas mínimas de manejo. Por ejemplo, no cazar en la primavera debería aumentar la supervivencia de machos adultos o una veda en la comercialización de subadultos

debería resultar en una mayor capacidad de crecimiento poblacional. Es claro que estos son datos sumamente importantes para el manejo, pero para lograr un programa operacional de uso sustentable es crítico contar con un sistema de monitoreo poblacional que provea información sobre tendencias poblacionales y la eficacia de las pautas de manejo que se hayan implementado.

No hay experiencias previas en el monitoreo poblacional de lagartos comercialmente explotados, aunque 8 especies de *Varanus* y dos especies de *Tupinambis* contribuyen anualmente al comercio mundial con alrededor de 3 millones de individuos (Luxmoore *et al.* 1988). En el caso de *Tupinambis*, las evaluaciones directas o indirectas de densidades poblacionales en el campo son difíciles de llevar a cabo con precisión y resultan muy costosas (Fitzgerald, *et al.*, 1991).

Monitoreo a Través de la Cosecha

A pesar de las dificultades en las estimaciones poblacionales en el campo, es necesario contar con información demográfica para poder manejar las poblaciones de *Tupinambis*. Fitzgerald *et al.* (1991) sugirieron que el análisis de la cosecha anual podría proveer información útil para estimar ten-

dencias poblacionales. Dado que es posible conocer el sexo y el tamaño de los individuos de *Tupinambis* en base a cueros desechados, hay mucha información demográfica contenida en la cosecha. Resulta sencillo obtener muestras grandes y se pueden tomar los datos en diferentes etapas de la cadena de comercialización (cazadores, intermediarios o en las curtiembres) (Fitzgerald *et al.* 1991; Protomastro *et al.* 1991).

Los estudios piloto indican que las proporciones de sexos de *Tupinambis* obtenidas a partir de observaciones en curtiembres durante los meses de diciembre hasta marzo eran similares a las proporciones de sexos de *T. rufescens* capturados por cazadores en una región del Chaco (Fitzgerald 1990). El significado de estos resultados es que las interacciones entre el cazador y el lagarto son detectables a través del monitoreo de la cosecha.

Estado Actual del Manejo de *Tupinambis*

El gobierno nacional de Argentina y los gobiernos de las provincias que habilitan la caza de *Tupinambis* ya tomaron pasos importantes para implementar un manejo racional de las especies. Desde 1988, las provincias interesadas en la utilización de *Tupinambis* han tomado un rol importante en la formulación de planes de manejo. La Comisión *Tupinambis*, creada en 1988, reúne a directores de los organismos de fauna y flora de las provincias, la Dirección de Flora y Fauna Silvestres de la Nación (DFFS), miembros de la CICuR y otros empresarios no nucleados en la cámara, científicos y otros grupos interesados en el manejo del recurso. El objetivo principal de la Comisión *Tupinambis* es ordenar y estabilizar el comercio de cueros desde las provincias. Básicamente la Comisión *Tupinambis* intenta lograr este objetivo a través del establecimiento de tasas uniformes en todas las provincias, mejores sistemas de guías de tránsito y cupificación a nivel provincial.

En 1990, la Dirección de Fauna y Flora Silvestres de la Nación (DFFS) inició un programa de manejo basado en los resultados de los estudios realizados. Primero, en base a un análisis demográfico, se prohibió el comercio de cueros de menos de 24 cm de ancho, de los cuales un 95% proviene de animales inmaduros (Fitzgerald 1990). La base teórica de esta pauta de manejo es que una disminución de la proporción de hembras inmaduras cosechadas debería

resultar en un aumento en la tasa de crecimiento poblacional.

Simultáneamente con la prohibición de la caza de animales chicos, se llevó a cabo un programa de educación ambiental, dirigido a los cazadores, cuya consigna era difundir que los cueros chicos no tienen valor comercial y que proteger las poblaciones de iguanas asegura el aprovechamiento sustentable del recurso.

En 1992-93, ocho provincias llevaron a cabo un monitoreo de la cosecha principalmente al nivel de intermediarios, coordinado por la DFFS y con financiamiento de la industria (CICuR). Resultados preliminares demuestran que un total de entre 3.000-10.000 cueros fueron medidos durante el mes de enero 1993 en las diferentes provincias. Estos datos permitirán estimaciones de variación geográfica del tamaño y proporción de sexos de los *Tupinambis* cosechados en las distintas provincias, parámetros de mucho interés para el manejo. Con datos acumulados de varios años será posible estimar tendencias poblacionales, especialmente tomando en cuenta la magnitud de la cosecha total y la variación en el esfuerzo de caza.

El hecho de que las provincias y la DFFS concretaron la obtención de estos datos significa que el monitoreo poblacional de *Tupinambis* a través del análisis de la cosecha está pasando de una etapa investigativa a una etapa de manejo aplicado y práctico.

El Futuro del Manejo de *Tupinambis*

Las entidades nacionales e internacionales interesadas en el manejo de *Tupinambis* están tomando pasos acelerados para seguir adelante con un programa integral de *Tupinambis*. El futuro desarrollo del programa incluye la institucionalización del programa de monitoreo de la cosecha, acuerdos para lograr un financiamiento del mismo, el establecimiento de cueros de extracción y apoyo a investigaciones útiles para el manejo de *Tupinambis*.

Institucionalización del Programa de Monitoreo

El sistema de manejo de *Tupinambis* está basado en el programa de monitoreo de la cosecha. Son necesarios datos sobre la estructura demográfica de la cosecha, o sea las proporciones de sexos y tamaños, y datos para confirmar la cosecha total. Este último punto resulta importante para po-

der controlar si las pautas de manejo que se implementaron se cumplen o no. Otro punto prioritario a tener en cuenta es el desarrollo de metodologías que permitan medir cambios en el esfuerzo de caza, línea de investigación que se espera iniciar próximamente.

Tomando como base la experiencia de monitoreo de 1992-3, es factible monitorear la cosecha en el nivel de acopiadores desde el punto de vista de un análisis costo-beneficio. El análisis de la cosecha en el nivel de acopiadores tiene la ventaja de proveer información suficientemente definida geográficamente para permitir determinar, a largo plazo, tendencias poblacionales, en varias provincias y regiones de Argentina.

Para confirmar la magnitud de la cosecha total, actualmente se está estudiando la posibilidad del uso de un sistema coordinado de guías de tránsito para amparar el tránsito interprovincial de cueros. Este sistema de "guía de tránsito única" proveerá un método a través de copias de las guías por el cual la DFFS (Autoridad Administrativa CITES en Argentina) puede confirmar el origen y número de todos los cueros de *Tupinambis* que se comercializan en el país. Asimismo, este sistema brindaría beneficios directos a las provincias, ya que podrá confirmar la cosecha total en sus propias provincias, utilizar esta información para establecer cupos de nivel provincial y tener una base de datos para llevar el control de los aspectos administrativos y tributarios del comercio.

Establecimiento de Cupos de Caza

La fijación de cupos de caza puede prevenir la sobreexplotación del recurso, especialmente cuando se carece de datos confiables que permitan elaborar un sistema de evaluación del cumplimiento del programa de manejo. El otro objetivo importante de esta medida es controlar el comercio ilegal, tanto internacional como interprovincial. El programa de manejo de *Tupinambis* propone establecer cupos experimentales con estos fines, en tanto se reúnen una serie de datos a través del programa de monitoreo.

En la práctica, un cupo sustentable puede tener una extensión muy amplia debido a las características de la población y las necesidades de los grupos usuarios del recurso (Robinson, 1993). En otras palabras, no hay un solo número que represente el rendimiento óptimo de *Tupinambis* ni de ninguna

otra especie explotada. La explotación puede variar entre el rendimiento máximo sustentable teórico y la extracción de un solo individuo cada año. En este caso los dos cupos son sustentables, y ésta es la razón por la cual establecer cupos es tan problemático.

Para establecer cupos sugerimos que la Comisión *Tupinambis* conjuntamente con representantes de un Comité Asesor de Manejo de *Tupinambis* fijen los cupos experimentales en base a un consenso, tomando en cuenta las necesidades de asegurar el bienestar de las especies, las necesidades de la gente rural que dependen del uso de *Tupinambis* y la industria que vive de la explotación. Con la acumulación de más datos poblacionales a través del monitoreo, la fijación de cupos debería evolucionar a un proceso más objetivo.

Financiación del Manejo y Coordinación del Programa

Una de las propuestas para el financiamiento del programa de manejo de *Tupinambis* es que la industria que recibe beneficios de la explotación del recurso financie los costos del manejo. Básicamente, una entidad no gubernamental, preferiblemente con experiencia en administración de fondos para proyectos, recibiría los fondos de la industria y se haría responsable de la contabilidad de los gastos de los fondos.

Debería además constituirse un Comité Asesor que pueda orientar y coordinar el programa de monitoreo, ayudar a establecer pautas de manejo y cupos de extracción en base de los datos de monitoreo poblacional, y fijar prioridades para futuras investigaciones. Supuestamente este Comité estaría integrado por miembros de la comunidad científica y representantes de los sectores interesados en el manejo sustentable de poblaciones de *Tupinambis*.

Independientemente de la situación económica, el valor internacional del dólar, o la demanda internacional de cueros de *Tupinambis*, el programa de monitoreo tendría que tener garantizado un presupuesto mínimo para seguir funcionando.

Es necesario también que existan fondos para continuar investigaciones sobre la ecología y biología poblacional de *Tupinambis*. Se requiere gran cantidad de información crítica sobre las especies de *Tupinambis* y el sistema de explotación. Por ejemplo, hasta la fecha no hay estudios que nos permitan

desarrollar métodos para estimar la varianza en el esfuerzo de caza, ni existe información sobre las proporciones de mortalidad de *Tupinambis* debida a la caza y a causas naturales. Ambos son parámetros esenciales para poder estimar tendencias poblacionales con mayor precisión. Sería deseable que el programa de manejo de *Tupinambis* aprovechara la existencia de las universidades y otras instituciones académicas en la Argentina para llevar a cabo estos estudios. Podría diseñarse un programa de becas de investigación por el Comité Asesor de acuerdo con el mérito de las propuestas y los fondos disponibles. Un programa de este tipo tiene ventajas en el sentido del uso eficaz de fondos, la calidad de las investigaciones producidas y la optimización del esfuerzo de administración.

REFERENCIAS

- Fitzgerald, L.A. (1990): *Technical Report to Proyecto Tupinambis*, World Wildlife Fund, Washington, D.C.
- Fitzgerald, L.A. *en prensa*. The interplay between life history and environmental stochasticity: Implications for the management of exploited lizard populations. *American Zoologist*.
- Fitzgerald, L.A.; F.B. Cruz, and M.G. Perotti (1993): The reproductive cycle and size at maturity of *Tupinambis rufescens* (Sauria: Teiidae) in the dry Chaco of Argentina. *Journal of Herpetology* 27 (1): 70-78.
- Fitzgerald, L.A.; J.M. Chani, and O.E. Donadio (1991): *Tupinambis* lizards in Argentina: implementing management of a traditionally exploited resource. In J. Robinson and K. Redford (eds.), *Neotropical Wildlife: Use and Conservation*, pp. 303-316. University of Chicago Press, Chicago, USA.
- Hemley, G. (1984): World trade in tegu skins. *Traffic Bulletin* 5: 60-62.
- Luxmoore, R.; B. Groombridge, and S. Broad. (1988): *Significant trade in wildlife. A review of selected species in CITES Appendix II. Volume 2: reptiles and invertebrates*. International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), Gland, Switzerland.
- Norman, D.R. (1987): Man and tegu lizards in eastern Paraguay. *Biological Conservation* 41: 39-56.
- Protomastro, J.J.; G. Porini y S.M. Caziani. (1991): Análisis de cueros y ejemplares capturados de *Tupinambis rufescens* en el norte de Santiago del Estero. en *Proyecto Tupinambis informe final campaña 1990-1991*. Dirección Nacional de Flora y Fauna Silvestres, Buenos Aires, Argentina, y CITES, Geneva, Suiza y CICuR, Buenos Aires, Argentina y FUCEMA, Buenos Aires, Argentina.
- Quintana, M.G. (1991): Estimaciones sobre morfometría y crecimiento de la "iguana colorada" *Tupinambis rufescens* (Sauria, Teiidae) en la Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"* e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales: Ecología 3: 193-217.
- Robinson, J. G. (1993): The limits of caring: Sustainable living and the loss of biodiversity. *Conservation Biology* 7: 20-28.