



REPORTES Agosto 2009

2 SERIE  
CONSERVACIÓN

# TIGREREROS

## RED YAGUARETÉ



Puma atropellado en la Ruta Nacional N° 12. Foto: Gentileza Elparanaense.com.ar

### ATROPELLAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE EN LAS RUTAS DE LA PROVINCIA DE MISIONES, ARGENTINA.

ANÁLISIS Y PROPUESTAS PRELIMINARES  
PARA MITIGAR SU IMPACTO.

Norberto Angel Nigro y  
Nicolás Lodeiro Ocampo

**RESUMEN:** La provincia de Misiones cuenta con el remanente continuo más grande de Selva Paranaense en el mundo, uno de los ambientes mayor biodiversidad del país. Sin embargo, varios factores han generado una alarmante alteración ambiental en las últimas décadas, entre ellos las rutas, que crearon o amenazan con crear diversos impactos ecológicos perjudiciales para la fauna, en especial aquella amenazada de extinción. Las rutas generan tres impactos directos sobre la fauna: atropellamientos, aislamiento de poblaciones y cambio en los patrones reproductivos. El flujo turístico masivo requiere tratar seriamente este tema, a efectos de minimizar el impacto de las rutas sobre la fauna nativa. Las altas velocidades constituyen el factor más determinante. De las especies más afectadas, varias amenazadas de extinción también han sido atropelladas: el tapir o anta (*Tapirus terrestris*), el ocelote o gato onza (*Leopardus pardalis*) y el zorro pitoco (*Speothos venaticus*). Recientemente un yaguareté (*Panthera onca*), ha sido muerto por atropellamiento en el vecino Parque Nacional do Iguazu (Brasil), el que conforma una misma unidad de conservación con el Parque Nacional Iguazú argentino, albergando a la misma población. Se proponen distintas posibles soluciones para reducir la mortalidad de fauna en las rutas en general. Asimismo se ofrecen una serie de medidas adicionales exclusivas para el Parque y Reserva Nacional Iguazú, por tratarse de un área clave. Se identifican once zonas prioritarias para efectuar las medidas de mitigación y se plantean medidas específicas para cada una de ellas.

**ABSTRACT:** KOCK DOWN OF WILD FAUNA IN THE ROUTES OF MISIONES PROVINCE. PRELIMINARY ANALYSIS AND PROPOSALS TO MITIGATE ITS IMPACT. Misiones province has the largest remaining of continuous Upper Paraná Atlantic Forest in the world, one of the country's biggest biodiverse environments. However, several factors have led to an alarming environmental changes in recent decades, including routes, wich create or threatens to create various adverse environmental impacts to wildlife, especially those species threatened with extinction. Routes generate three impacts on wildlife: knock down by vehicles, isolation and changes to reproductive patterns. A province with a massive tourists flow need to seriously address this issue to minimize the impact of the routes on wildlife. The high speeds are the most determining factor. Of the species most affected, many threatened with extinction has also been hit, the tapir (*Tapirus terrestris*), the ocelot (*Leopardus pardalis*) and the bush dog (*Speothos venaticus*). Recently, a jaguar (*Panthera onca*), has been killed by knocked in the neighbor Iguazu National Park (Brazil), which forms a single conservation unit with the Argentine Iguazú National Park, they hold the same population. We Proposed several possible solutions to reduce wildlife mortality on roads in general. We also proposes a number of additional measures in exclusive for the Iguazú National Park and Reserve, because it is a key area. We identifies eleven priority areas for mitigation measures and specific measures are proposed for each of them.

**PALABRAS CLAVE:** Misiones, atropellamientos, rutas, fauna, yaguareté.

## INTRODUCCION

La provincia de Misiones cuenta con el remanente continuo más grande de Selva Paranaense en el mundo. En él se encuentran el 32.46% de las especies de mamíferos y el 54.92% de las de aves de la Argentina (Cinti, 1999), siendo junto a las Selvas de Yungas del noroeste, los ambientes de mayor biodiversidad del país. Si bien la provincia ha sido pionera en la conformación de áreas naturales protegidas e incluso fue la primera en implementar un área integral de conservación y desarrollo (el Corredor Verde), diversos factores han generado una alarmante alteración ambiental en las últimas décadas. Así, grandes porciones de selva han sido transformadas en monocultivos industriales (principalmente de pino), la ganadería no planificada ha avanzado sobre zonas que conservaban montes nativos en buen estado de conservación y gran cantidad de pobladores han ocupado y transformado pequeñas porciones de selva generando una considerable fragmentación, en especial en las áreas que se van colonizando a las márgenes de las rutas. Y finalmente estas rutas, han generado o amenazan con generar diversos impactos ecológicos, algunos indirectos y otros claramente directos y perjudiciales para las especies animales, especialmente, para aquellas en peligro de extinción.

Esto ha llevado -junto con otros factores que no se analizarán en este momento- a que muchas especies se encuentren en franca retracción y otras incluso en serio riesgo de desaparecer si no se llevan a cabo acciones concretas rápidamente.

Entre los diversos impactos ecológicos negativos que producen las rutas se han mencionado: la fragmentación de ecosistemas, la dispersión de especies exóticas, la disminución de las poblaciones de flora y fauna nativa (por atropellamientos, huida de los ruidos, etc.), la alteración del ciclo hidrológico, cambios microclimáticos, producción de material particulado, de ruido y contaminación de las aguas y del suelo. Además la apertura de frentes de colonización representa un impacto indirecto que podría generar en el mediano y largo plazo la reconversión del uso del suelo, la destrucción de los hábitats naturales y la reducción de la biodiversidad. Para el caso específico de la fauna silvestre, se ha determinado que son tres los impactos directos a tener en cuenta (Arroyave *et al.* 2006):

- a) atropellamientos
- b) aislamiento de poblaciones y
- c) cambio en los patrones reproductivos.

Todos ellos acarrearán, como lógica consecuencia, la disminución de las poblaciones de especies autóctonas.

En el presente reporte se analiza específicamente el impacto del atropellamiento de fauna silvestre en las rutas de la provincia de Misiones, identificándose las zonas donde éste es mayor o puede serlo en el futuro

cercano. Asimismo, se proponen algunas medidas iniciales de prevención, mitigación y control con la intención de contribuir al desarrollo de soluciones concretas a este problema.

## ATROPELLAMIENTOS

De todos los impactos directos mencionados, el atropellamiento de fauna es el más fácil de reconocer en comparación con otros, básicamente debido a que permanentemente se observan a la vera de las rutas los cuerpos de los animales muertos. Esto es particularmente grave en la provincia de Misiones, que cuenta con el Área Integral de Conservación y Desarrollo Sustentable "Corredor Verde" y que alberga muchas especies de animales en peligro de extinción. A su vez es una provincia con un flujo turístico masivo (notablemente visible en el Parque Nacional Iguazú, con más de un millón de visitantes anuales) lo que obliga a tratar seriamente este tema a efectos de minimizar el impacto de las rutas sobre la fauna nativa.

Se ha descrito que ciertos patrones estacionales de conducta (por ejemplo cortejo, apareamiento, migración, búsqueda de alimentos, etc.) favorece que haya una mayor cantidad de animales muertos en las rutas en determinados períodos del año (Cupul, 2002). Al respecto cabe mencionar que la mayor cantidad de atropellamientos de diversas especies de aves y mamíferos se producen después de la época reproductiva cuando los jóvenes son aún inexpertos y se aproximan a las rutas; además las especies más móviles pueden ser más sensibles al atropellamiento que otras cuyos individuos permanecen en territorios más pequeños (Carr y Fahrig, 2001). Asimismo las rutas atraen a varias especies por diversos motivos: los animales de sangre fría (culebras, lagartos, etc.) se acercan a ellas para aprovechar el calor absorbido por el pavimento y así poder regular su temperatura corporal; ciertas aves ingieren pequeños granos de arena del borde de la ruta para lograr una mejor digestión de las semillas y los carroñeros (jotes, chimangos, zorros, zorrinos, etc.) se acercan para alimentarse de los animales muertos atropellados o bien de los residuos orgánicos arrojados desde los vehículos.

También se ha comprobado que la iluminación artificial favorece los accidentes; en efecto la existencia de iluminación nocturna mueve a toda una población faunística a partir de los insectos, anfibios, pequeños y grandes mamíferos que allí se reúnen. Braslavsky (2001) pudo registrar en la Reserva Nacional Iguazú, que las comadrejas (*Didelphis spp.*) tienen el mayor porcentaje de ocurrencia por sobre las otras especies, seguidas por el zorro de monte (*Cerdocyon thous*), ambas especies conocidas por sus hábitos de oportunismo (basureros) y predadores de insectos y pequeños reptiles, además de ser "ruteros" por excelencia. Este autor analizó no solo los animales atropellados encontrados

en la ruta sino que también consideró los avistajes en cercanías de aquellas por considerar -con toda lógica- que estos mismos animales se encuentran en riesgo de ser atropellados.

Por otra parte, Arroyave *et al.* (2006) identifican varios factores que influyen en el atropellamiento: el flujo vehicular, la anchura de la vía, el comportamiento de las especies, la cobertura vegetal y las altas velocidades. Este último factor es el más determinante según Braslavsky (2001): este autor en su trabajo realizado en la Ruta Nacional N° 12 en la Reserva Nacional Iguazú, entre el puente existente sobre el Arroyo Mbocay hasta su finalización en el límite este del Parque Nacional Iguazú pudo comprobar que dicha arteria poseía solo dos curvas, algunas entradas de viviendas, caminos y pendientes con alcantarillas, siendo casi en su totalidad un camino recto y que en las rectas y sobre todo en las pendientes es donde se alcanzan las mayores velocidades. Asimismo notó que la mayoría de los conductores esquivaban los sonorizadores ubicados antes de la unión de rutas N° 12 y 101 y en el límite este del Parque Nacional Iguazú en dirección a Puerto Iguazú, eludiendo las medidas de mitigación y manteniendo altas velocidades de circulación.

Finalmente, es importante señalar la peligrosidad de los impactos entre vehículos y fauna, para ello cabe remarcar que algunas de las especies involucradas alcanzan un peso y tamaño considerable que podrían desestabilizar a un vehículo que circulara a gran velocidad. A modo de ejemplo, vale mencionar que el día 5 de enero de 2009 un tapir de unos 250 kg. fue atropellado sobre el camino de acceso al Aeropuerto, por lo que salta a la vista que embestirlo (o intentar esquivarlo a elevada velocidad) también resulta un peligro potencial para las personas que se desplazan dentro del vehículo.

Las áreas protegidas tienen procesos ambientales que implican a todos los componentes que la conforman, siendo alterados en algunos casos por cuestiones antrópicas, como es el caso del trazado de caminos. Es real la importancia que tienen en el desarrollo de la economía de los pueblos, pero cuando esta economía se sustenta en un gran porcentaje en el ecoturismo y la apreciación la naturaleza, entre ellos la fauna, la implementación de medidas para protegerla y asegurar su supervivencia se hace indispensable (Braslavsky, 2001).

## LAS ESPECIES INVOLUCRADAS

No existe información sistemática sobre todas las víctimas animales que anualmente se cobran las rutas misioneras. Sin embargo, en base a informaciones parciales y observaciones propias, presentamos una semblanza de la situación actual. Desde luego, el problema de la fauna atropellada no es nuevo, pues ya Comita (1988) y Montanelli y Crawshaw (1992) realizaron

conteos de animales embestidos en las Rutas Nacionales N° 12 y 101 durante los años 1987 a 1992.

Heinonen Fortabat *et al.* (1994) al analizar el impacto del manejo e infraestructura sobre los anfibios en el área Cataratas del Parque Nacional Iguazú, encontraron que la ruta de acceso se tornaba una “*valla insalvable para algunos individuos que, al intentar cruzarla son atropellados por los vehículos*”. A efectos de visualizar el alcance de esta situación, realizaron censos de ejemplares atropellados en un tramo de 200m. por el acceso pavimentado, desde el CIES al Centro de Informes del Parque, encontrando en cuatro días veinticinco individuos, registrando los mayores valores en días de lluvia continua (cuando el grupo presenta mayor actividad) y disminuyendo cuando las precipitaciones fueron sólo por la mañana. Durante el lapso 1988-1992 se pudo evaluar, mediante el conteo asistemático de reptiles atropellados, el impacto que causa la circulación de rodados en el interior del Parque Nacional Iguazú sobre este grupo: el conteo de reptiles arrollados arrojó la cifra de 62 lagartos overos, 35 ofidios y 1 yacaré (Heinonen Fortabat *et al.*, 1994). En cuanto a los mamíferos, algunos estudios realizados mediante el recuento directo y asistemático de animales arrollados (Comita 1988 y Montanelli y Crawshaw 1992) informaron que, sólo en el tramo del “Acceso Cataratas” en el período junio/1987-abril/1992, hallaron unos 72 mamíferos muertos por atropellamiento. Valores sin duda subestimados debido a tratarse de un relevamiento asistemático y también porque en muchos casos no es posible registrar los atropellamientos de ejemplares mal heridos, los muertos fuera del camino, ni los cadáveres ya consumidos por otros animales. En dichos estudios figuran entre las especies más frecuentemente afectadas las comadrejas, *Didelphis spp.* (25 ejemplares), el tapetí, *Sylvilagus brasiliensis* (8 individuos), el zorro de monte, *Cerdocyon thous* (6 ejemplares) y el coatí, *Nasua nasua* (6 ejemplares).

Continuando con el Parque Nacional Iguazú, de un informe interno de la propia área protegida realizado en el período comprendido entre el 21/1 y el 27/5/2000 (considerando el acceso al Área Cataratas, otros caminos internos habilitados y las rutas nacionales N° 12 y 101 en los tramos que lo atraviesan) surge que la cifra mensual de atropellamientos supera los 20 individuos, totalizando 114 animales atropellados en ese lapso. Los porcentajes de vertebrados agrupados por Clase fueron los siguientes: a) Mamíferos: 74%; b) Aves: 13% y c) Reptiles: 13%. Sin embargo, hay que tener en cuenta que los animales que se registran son los más conspicuos dentro de estas tres clases, por lo que los vertebrados de tamaño pequeño de éstas u otras clases prácticamente no poseen registros, igual que los invertebrados. Asimismo hay que considerar nuevamente a aquellos animales embestidos que sobreviven al impacto, pero se trasladan y mueren en otros sitios fuera de la calzada o banquina donde son visibles y que otros son retirados

por quien lo atropelló o por otros conductores (sobre todo aquellas especies cuya carne se consume o su piel es valiosa) o son consumidos por otros animales. Todo ello determina que existe una subestimación de la cifra real de animales atropellados (Liva et al. 2000).

En su trabajo ya mencionado, Braslavsky (2001) dividió las especies afectadas (atropelladas u observadas en zona de riesgo) en tres grandes grupos, Mamíferos, Reptiles y Aves y obtuvo los siguientes resultados: a) Entre los mamíferos encabezan la lista las comadreas con 101 casos (24,75 %), los zorros con 19 casos (4,65 %), los venados con 17 casos (4,16 %), los tapetís con 17 casos (4,16 %) y las mulitas y tatús con 15 casos (3,67 %); b) Entre las Aves los más afectados resultaron los anó chicos (*Crotophaga ani*) con 23 casos (5,63 %), seguido por las familias Strigidae y Tytonidae con 12 casos (2,94 %) y la urraca común (*Cyanocorax chrysops*) con 9 casos (2,2 %) y c) Dentro de los reptiles los lagartos overos (*Tupinambis merinae*) aparecieron como los más perjudicados con 34 casos (8,33 %), seguidos por las serpientes con 19 casos (4,65 %).

En general se cuenta sólo con datos fehacientes -aunque parciales- de esta área protegida (como así también del Parque Provincial Urugua-í) gracias a la periódica colecta de información realizada básicamente por los Guardaparques. Sin embargo, los atropellamientos ocurren en gran parte de las arterias vehiculares de la provincia. Al respecto, Massoia et al. (2006) señalan como especies frecuentemente atropelladas en la provincia al mbicuré (*Didelphis albiventris*) y al mbicuré-hú (*Didelphis aurita*) ambas con numerosas víctimas en las rutas;

al zorro de monte (*Cerdocyon thous*) -siendo común que se quede encandilado-; al aguará-chaí (*Dusicyon gymnocercus*) -que sufre continuos arrollamientos en la Ruta Nacional N° 12 entre el Arroyo Yabebirí y Posadas y en la Ruta Provincial N° 1 entre esta última ciudad y Apóstoles y al tamanduá-í (*Tamandua tetradactyla*), cuya mayor amenaza para la conservación en la provincia parece ser, según estos autores, el atropellamiento en las rutas.

Asimismo, indican que muchas otras especies han sido registradas como atropelladas en la provincia, entre ellas la marmosa cenicienta (*Micoureus demerarae*), el guakí (*Philander opossum*), el yupatí (*Metachirus nudicaudatus*), la comadreja colorada (*Lutreolina crassicaudata*), el murciélago gigante (*Chrotopterus auritus*), el murciélago cara listada (*Artibeus lituratus*), el mono caí (*Cebus apella*), el yurumí (*Myrmecophaga tridactyla*), el tatú rabo mole (*Cabassous tatouay*), el tatú-hú (*Dasybus novemcinctus*), el aguará popé (*Procyon cancrivorus*), el coatí (*Nasua nasua*), el yaguapé (*Galictis cuja*), el irará (*Eira barbara*), el yaguané (*Conepatus chinga*), el yaguarundi (*Herpailurus yaguarundi*), el tapir (*Tapirus terrestris*), los venados (*Mazama spp.*), el tapetí (*Sylvilagus brasiliensis*), el erizo (*Sphiggurus spinosus*), el quiyá (*Myocastor coypus*), el acutí (*Dasyprocta azarae*), la paca (*Agouti paca*) y el apereá (*Cavia aparea*), siendo en algunos casos puntuales considerable el número de ejemplares atropellados registrados.

Así, y sólo por mencionar a una especie recurrentemente atropellada en los últimos tiempos, cuya situa-



Distintos ejemplares de Tamanduá-í atropellados entre 2008 y 2009; izq. arr.: Ruta Nac. N° 12, a la altura de Montecarlo (Foto: Gentileza Julián Baigorria). Izq. abj.: Ruta Nac. N° 12, Reserva Nacional Iguazú (Foto: Oscar H. Braslavsky). Arr.: Ruta Nac. N° 101, cerca de Andresito (Foto: Gentileza Julián Baigorria).

ción poblacional se considera VULNERABLE, brindamos un breve panorama de los atropellamientos de gato onza (*Leopardus pardalis*) acaecidos (y documentados) entre marzo y julio de 2007 en la zona de la Reserva y Parque Nacional Iguazú, conforme a datos dados a conocer por personal del Centro de Rescate, Rehabilitación y Recría de Fauna Silvestre Güirá-Oga (Puerto Iguazú, Misiones):

1) En marzo de ese año un adulto fue encontrado herido en la Ruta Nacional N° 101, en el acceso al aeropuerto Internacional Iguazú; el animal fue llevado a Güirá-Oga donde fue curado de sus heridas y posteriormente liberado.

2) En abril, otro macho fue encontrado muerto por atropellamiento sobre la Ruta Nacional N° 12, en cercanías del Parque Provincial Península.

3) Al poco tiempo guardaparques provinciales encontraron sobre la misma ruta otro ejemplar atropellado, totalmente destrozado por el impacto.

4) En mayo, en la Ruta Nacional N° 12, en cercanías del arroyo M'boacay, fue encontrada una hembra joven atropellada y seriamente herida, que falleció el mismo día que llegó a Güirá-Oga.

5) Poco después otra hembra de la especie, atropellada y herida, fue hallada en la Ruta Nacional N° 101, en el acceso al Aeropuerto Internacional: afortunadamente el animal pudo ser recuperado y devuelto a la naturaleza.

6) En julio un macho adulto fue hallado malherido sobre la Ruta Nacional N° 12: el individuo fue trasladado a Güirá-Oga para su posterior tratamiento.



Uno de los ejemplares de gato onza atropellado en 2007. Foto: Gentileza Cristina Besold, [wwwelparanaense.com.ar](http://wwwelparanaense.com.ar)

Lamentablemente, debemos incorporar otro ejemplar muerto mientras este reporte estaba en su etapa, final: fue en la Ruta Nacional N° 12 entre los accesos a Cataratas y Aeropuerto.



El gato onza atropellado en julio de 2009. Foto: Gentileza Constanza Mainero.

En la misma zona, durante el año 2008 se han reportado, entre otros animales afectados, las siguientes especies: cabalí (*Tayassu pecari*), gato onza (*Leopardus pardalis*), margay (*Margay wiedii*), tísica (*Margay tigrinus*), yaguarundi (*Herpailurus yaguarundi*), tamandú-í (*Tamandua tetradáctila*), irará (*Eira barbara*), coatí (*Nasua nasua*), aguará popé (*Procyon cancrivorus*), comadrejas (*Didelphis spp.*), tapetí (*Sylvilagus brasiliensis*), mono caí (*Cebus apella*), yacaré ñato (*Caiman latirostris*), lagarto overo (*Tupinambis meriana*) y cientos de aves, serpientes y ranas. Asimismo, en junio de ese año un puma (*Puma concolor*) murió atropellado en la Ruta Nacional N° 12, pasando el Ejército, en dirección a las Cataratas del Iguazú. El animal era un macho adulto, en muy buen estado, con un peso de casi 50 kilos y 1,90 metros desde la cabeza a la punta de la cola. Este fue el sexto ejemplar de la especie que se registró atropellado en los últimos 10 años.

En el tramo de la Ruta Provincial N° 19 que atraviesa el Parque Provincial Urugua-í, llamada la "ruta ecológica", que une los municipios de Comandante Andresito y Wanda, según guardaparques de esta área protegida, mueren por año la escalofriante cifra de 500<sup>1</sup> animales atropellados debido a las altas velocidades de los automóviles y camiones que circulan por dicha arteria.

Como es de imaginar, el atropellamiento de animales afecta en mayor medida a las poblaciones de aquellas especies que se encuentran amenazadas o son vulnerables, ya que el grado del perjuicio depende no sólo de la capacidad reproductiva de la especie sino especialmente del tamaño de la población (Taylor y Goldingay, 2004). Entre las especies amenazadas que se han registrado atropelladas en el Parque Nacional Iguazú, podemos

1. Existen diferentes publicaciones en medios de prensa en relación a la cantidad de animales atropellados en este tramo de ruta. Las cifras publicadas en medios de prensa hablaban en 2007 de 300 animales por semana, pero una publicación reciente corrige este valor a 500 anuales. El Jefe del Parque Provincial Urugua-í, Onésimo Olivera, nos confirmó que el número más ajustado a la realidad es este último.

**Atropellamiento de fauna silvestre en las rutas de la provincia de Misiones, Argentina**  
 Análisis y propuestas preliminares para mitigar su impacto



28 de marzo de 2009. Golpe al Tigre Criollo: un Yaguareté fue atropellado y muerto en el vecino Parque Nacional Do Iguacu (Brasil). Quedarian no más de 50 ejemplares en Misiones y en esta área protegida de Brasil, ya que se trata de la misma población que utiliza toda la región, sin reconocer los límites impuestos por el hombre. Ocurrió durante la noche. Foto: Gentileza Raphael Xavier (Acervo Parque Nacional Do Iguacu).

mencionar al pecarí labiado o cabalí (*Tayassu pecari*) considerado POTENCIALMENTE VULNERABLE; al mencionado gato onza (*Leopardus pardalis*), al margay (*Margay wiedii*) y al tigrina (*Margay tigrina*), los tres considerados VULNERABLES, y al tapir (*Tapirus terrestris*), especie EN PELIGRO DE EXTINCIÓN, declarada además MONUMENTO NATURAL PROVINCIAL mediante la ley 2.589.

El zorro pitoco (*Speothos venaticus*), especie que en Argentina vive exclusivamente en la provincia de Misiones, donde cuenta con muy pocos registros y se la considera EN PELIGRO DE EXTINCIÓN, también ha sido víctima de las rutas: en 1999 fue encontrado un cachorro muerto por atropellamiento a la vera de la Ruta Nacional N° 14, en cercanías de la Reserva Privada Yaguaroundí, en Fracrán, Depto. San Pedro (Chebez y Casañas, 2000). Corresponde decir que varios de sus registros proceden de cercanías de las rutas, lo que lo torna vulnerable a esta problemática que estamos tratando.

Mención aparte merece el yaguareté (*Panthera onca*), carnívoro en serio PELIGRO DE EXTINCIÓN, también declarado MONUMENTO NATURAL PROVINCIAL (ley 2.589) y MONUMENTO NATURAL NACIONAL (25.463). El mayor felino del continente es

frecuentemente observado atravesando las rutas, por lo que preocupa seriamente la posibilidad que uno de estos individuos pueda resultar atropellado. De hecho, el 28 de marzo de 2009 fue atropellado y muerto un ejemplar en el vecino Parque Nacional do Iguacu (Brasil), el que conforma una misma unidad de conservación con el Parque Nacional Iguazú argentino, ya que como fuera comprobado por Crawshaw (1995), entre ambos resguardan a la misma población de yaguaretés de la Selva Paranaense. No es el primer caso, este investigador ya había reportado un ejemplar muerto en las mismas circunstancias en sus estudios entre 1990-1994.

Si bien no contamos con información fehaciente acerca de que hayan sido atropellados ejemplares de yaguareté en territorio misionero, el Acceso a Cataratas es una zona donde a pesar de la alta presencia de visitantes, se registran constantes avistajes de individuos. A modo de ejemplo, citamos a Heinonen Fortabat *et al.* (1994):

FECHA	LOCALIDAD
21/2/88	En ruta frente a Cantera
30/2/88	100 mts. antes de Control
21/4/88	100 mts. antes de Control

14/10/88	Control de Acceso a Cataratas
9/10/88	Barrio de Guardaparques
30/10/88	Pileta del Hotel Internacional
30/10/88	Parquizado del CIES
2/11/88	Fortín o Rafain, frente al viejo Hotel
5/4/89	Ruta frente Casita de Garayo
15/9/89	Camino a Puerto Canoas
30/9/89	Parquizado del CIES
24/1/90	Fortín o Rafain, frente al viejo Hotel
22/7/94	100 mts. antes de Control
23/8/94	Ruta frente a Cantera
11/94	Yacaratiá

Esto no hace más que confirmar el elevado riesgo de que se produzcan atropellamientos de esta especie tan amenazada en la provincia que justamente, encuentra en el Parque Nacional Iguazú su reducto mejor conservado. Es por ello que esta zona con alto impacto de atropellamientos sobre la fauna silvestre debe manejarse con cuidado especial. No debemos olvidar que investigaciones recientes refieren que sobrevivirían entre 25-50 yagaretés en esta ecorregión (Paviolo *et al.* 2005), por lo que el estado crítico de sus poblaciones en la provincia amerita que cualquier riesgo de muerte no natural de individuos sea urgentemente abordado.

La Administración de Parques Nacionales ha desarrollado una metodología de "Evaluación de Daño Ecológico", que entre otros, contempla la valoración por "daño causado al afectar individuos de una especie de fauna" (Mermoz *et al.*). Esta estimación determina el costo que representa el daño (en el caso de atropellamientos mortales podemos entonces referirnos a la pérdida) sufrido por una especie animal dentro de los límites de áreas protegidas nacionales y se fundamenta en la utilizada por la Society for Study of Amphibians and Reptiles (similar a la utilizada por la American Fisheries Society), de USA (The Society for the Study of Amphibians and Reptiles 1989). De acuerdo a estos criterios, y a modo de ejemplo, diremos que la evaluación de "Daño Ecológico" efectuada por la Administración de Parques Nacionales ante la pérdida por atropellamiento del tapir (*Tapirus terrestris*) acaecida a principios de 2009, ascendió a la suma de \$ 8.910.000 (aprox. 2.345.000 dólares).

## EL EXCESO DE VELOCIDAD, LA PRINCIPAL AMENAZA

De todas las amenazas para la fauna que se aproxima o cruza rutas y caminos, la mayor es el exceso de velocidad de los vehículos.

Diversas pueden ser las circunstancias en la que un

vehículo y un animal se encuentran, pero si el primero circula a una velocidad excesiva, su capacidad de frenado siempre favorece al atropellamiento. Y acá por velocidad excesiva entendemos aquella que no permite al conductor darse cuenta de la presencia de un animal en su camino y accionar los mecanismos necesarios para frenar o eludirlo sin riesgo (para él ni para el animal).

Partiendo de este punto, de acuerdo a cada sitio podemos hablar de distintas velocidades máximas permitidas, que son aquellas en las cuales se considera que el conductor puede evitar el choque, y más allá de éstas, ya no dependerá de sí mismo sino de diversas variables que escapan a su control. Estas pueden variar de acuerdo al sitio que se analice.

Asimismo, de todas las amenazas para la fauna esta es justamente la que queda en manos del conductor, es decir, reductores de velocidad, lomos de burro, pianitos, etc. exigen que éste disminuya la velocidad. En cambio, en aquellos sitios en donde esta infraestructura no existe, cualquier vehículo puede en la práctica, circular a la velocidad que desee a pesar de las normativas existentes, por más cartelería que lo invite a no sobrepasar los límites. De hecho, hemos podido comprobar como dentro del Acceso a Cataratas, una de las zonas más afectadas por los atropellamientos de fauna silvestre, los vehículos sobrepasan constantemente las velocidades máximas aceptables entre uno y otro sitio en donde se han realizado obras para disminuirla.

Es por ello que hay a nuestro entender, solo dos formas de que esto se modifique:

- 1) Que el propio conductor decida respetar los límites máximos, lo cual depende de sí mismo de acuerdo a su criterio, o
- 2) Que sea sancionado por exceder esos límites y entonces, se lo fuerce a no hacerlo (o al menos sepa que puede ser sancionado si lo hace).

Dada la crítica situación actual, la segunda opción es la que consideramos adecuada y, sobre todo, necesaria, ya que no es razonable dejar en manos de miles de personas que circulan diariamente por rutas que atraviesan zonas de alto valor para nuestra fauna silvestre, la decisión de respetar o exceder los límites de velocidad aceptables, siendo que gran número de ellas en la actualidad decide no hacerlo. Esto sería aceptar y permitir que la situación actual se mantenga y que poco a poco, especies valiosísimas sigan muriendo todos los días bajo las ruedas de conductores imprudentes o irresponsables.

Estas medidas de control deberán acompañarse de campañas de concientización, que naturalmente, tomarán un tiempo significativo en dar sus frutos.

Entrevistas a conductores de ómnibus de larga distancia con amplia experiencia en la zona de Iguazú, indican que una velocidad de 60 km/h es el máximo que permite eludir o frenar ante la presencia de fauna sobre la ruta y que a velocidades mayores esto ya no es posible

o es muy peligroso (Braslavsky, 2001). Esta opinión calificada de conductores profesionales habilitados por la CNRT debe ser tenida en cuenta como base para legislar normativas.

Es decir, el exceso de velocidad es la causa fundamental que hoy debemos abordar, acompañada luego por otras medidas que a continuación enumeramos a modo de propuestas.

Esta propuesta no es novedosa, ya Juan Pablo Cinto, ex subsecretario de Ecología de la provincia de Misiones, manifestó que *“no existe en las leyes vigentes sanciones para quienes atropellen (accidentalmente) fauna nativa. A nivel nacional, dos leyes tocan el tema: la Ley Nacional 14.346 de Protección Animal (prohíbe el maltrato, experimentos con animales, riña de gallos, etc.), y la Ley Nacional 22.421 de Conservación de la Fauna (cacería y tráfico de fauna). De modo; que lo que queda es aplicar un ENFOQUE PRECAUTORIO y controlar (con severas multas para los transgresores) las velocidades máximas en rutas nacionales y provinciales que cruzan áreas protegidas, por parte de las autoridades responsables (principalmente la Policía de Tránsito y Gendarmería Nacional)”*

Nosotros agregamos; además de la ampliación a tramos de rutas que atraviesan áreas de biodiversidad sobresaliente (no restringirlo a áreas protegidas), que si hay exceso de velocidad no se puede hablar ya de “accidente” sino de negligencia.

## SOLUCIONES ESTRUCTURALES PROPUESTAS

A través de diversos estudios, se han propuesto variadas medidas para reducir la mortalidad de animales en las rutas, aunque su efectividad no ha sido evaluada para una amplia variedad de ellas. Estas se clasifican en medidas estructurales (sistemas de cercado, señalizaciones, reflectores, barreras para evitar el ruido, pasos subterráneos, pasos elevados y modificación de estructuras existentes) y medidas no estructurales (repelentes olfatorios, ultrasonido, sistemas de iluminación y modificación del hábitat).

Sin dejar de reconocer que a mediano y largo plazo deberá implementarse una idea similar a la que se está efectuando en la Ruta Nacional N° 101, en el llamado “Corredor de Biodiversidad Urugua-í – Foerster” (Varela y Casertano, 2006) -en especial de aquellas especies en peligro de extinción- recomendamos que en las rectas y tramos que por su diseño permitan mayores velocidades y en las zonas críticas (donde se concentran los mayores registros históricos de atropellamientos) y/o donde se han identificado pasos naturales/sendas donde habitualmente cruza la fauna, se disponga la instalación de mecanismos reductores de velocidad similares a los utilizados en este tipo de rutas en los tramos que atraviesan áreas urbanas o

cruces peligrosos, que llaman la atención del conductor y lo inducen a reducir la velocidad.

Los reductores de velocidad que han sido sugeridos (Varela y Casertano, 2006) y que compartimos, son los siguientes:

- **Despertadores o sonorizadores acústicos** (cambio de rugosidad o elevación del pavimento en serie destinado a llamar la atención del conductor e inducirlo a reducir la velocidad. Además cumplirían una función sonora que serviría para alejar a los animales de la ruta en momentos en que transitan vehículos).

- **Pianitos** (sucesivas elevaciones del pavimento destinadas a llamar la atención del conductor de un vehículo e inducirlo a reducir la velocidad).

- **Elementos prefabricados** (estructuras fijadas y/o adheridas al pavimento como tachas refractarias, medias cañas y similares tendientes a completar y/o suplantar las funciones de los anteriores en cuanto al llamado de atención, a su visualización y a sus efectos).

A los que nosotros -para los lugares más críticos- agregamos:

- **Lomos de burro** (elevación del pavimento transversal al sentido de circulación destinado a reducir la velocidad)

- **Badenes** (concavidad del pavimento, transversal al sentido de circulación, destinado a reducir la velocidad de los vehículos).

Vale destacar que estos reductores también deberán instalarse en aquellos tramos que no ofrezcan una buena visibilidad al conductor a una distancia adecuada como para permitirle disminuir la velocidad y frenar con seguridad ante la presencia de un ejemplar silvestre (Ramilo *et al.* 2007).

Mención aparte merecen los radares de velocidad, por lo que se tratarán más adelante cuando se aborden las áreas en donde consideramos que estos son necesarios. Si bien los costos de estos equipos son elevados, de acuerdo a las valoraciones por daño ecológico antes mencionadas, su amortización en un corto periodo de tiempo merece la inversión.

## MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

Estas medidas no alcanzan por sí solas para resolver el problema de los atropellamientos, pero si son importantes como complemento de las previamente indicadas.

**Cartelería.** Constituye la colocación de cartelería normativa e informativa en las cabeceras y en puntos



críticos (donde se concentran avistajes y atropellamientos). Los carteles deben ser lo suficientemente grandes y atractivos a la vista para aumentar las posibilidades de que sean percibidos por los conductores, el mensaje debe ser claro y dirigido a este punto en particular, así como incluir indicaciones a seguir en caso de encuentros con ejemplares de las especies mencionadas y de las multas que se aplican a los infractores.

Queda demostrado que su utilidad es meramente comunicativa, ya que esto deja librado a la voluntad de cada conductor el respeto por sus indicaciones y/o recomendaciones, como puede constatare con los carteles de este tipo ya instalados en la Ruta Provincial N° 19 en el tramo que atraviesa el Parque Provincial Urugua-í, donde la cantidad de atropellamientos es altísima.



La cartelería dispuesta en el tramo de la Ruta Provincial N° 19 que atraviesa el Parque Provincial Urugua-í no es respetada por la mayoría de los vehículos que la atraviesan: más de 500 animales por año mueren bajo sus ruedas. Foto: Oscar H. Braslavsky,

**Limitar la oferta de alimentos en la ruta:** Mediante la creación de mecanismos que garanticen el no derramamiento de granos y frutos de los camiones durante su desplazamiento o el recogimiento inmediato de toda la materia orgánica caída sobre la calzada cuando ocurre un accidente entre vehículos de carga o de muerte de animales (De Santis Prada, 2004).

**Alerta de velocidad en los vehículos:** En principio, y a modo experimental, podrían instalarse GPS removibles en las unidades de transporte público y turístico que circulan por los tramos “Acceso a Cataratas” y “Acceso al Aeropuerto Internacional Cataratas del Iguazú”, debido fundamentalmente al notable flujo vehicular que soportan dichas arterias y al altísimo nivel de atropellamientos. Tales GPS fueron instalados por la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV) en los micros que viajan a la costa atlántica bonaerense en enero de 2009 para controlar la velocidad (Anónimo, 2009). Están programados para generar tres tipos de alerta: una que detecta los excesos de velocidad mantenida durante más de 10 segundos, otra que registra la detención del vehículo por algún imprevisto o maniobras indebidas y la última que avisa casos de emergencias a la central de

monitoreo que funciona en la ANSV.

**Campaña de Comunicación:** Para la zona del Parque Nacional Iguazú, es aconsejable la realización de una campaña de comunicación en la ciudad de Puerto Iguazú, que difunda la problemática de los atropellamientos y las medidas adoptadas para atenuarlos. Debe estar enfocada fundamentalmente a las empresas de ómnibus de larga distancia, transporte local de pasajeros, agencias de turismo, alojamiento turístico, aerolíneas y todas aquellas que posean unidades vehiculares que circulen por las rutas mencionadas, acerca de las nuevas medidas (y sus respectivas penalidades) y su responsabilidad en el resguardo de la fauna silvestre. Los afiches y la folletería dirigida a advertir sobre la presencia de ejemplares de las especies mencionadas en las rutas deben estar disponibles en todas las oficinas de atención al visitante e ingresos a las áreas protegidas, así como en oficinas de Guardaparques nacionales y provinciales, Aduana, Gendarmería, Policía y todos aquellos sitios donde es probable que los conductores de vehículos se detengan (estaciones de servicio, supermercados, etc.).

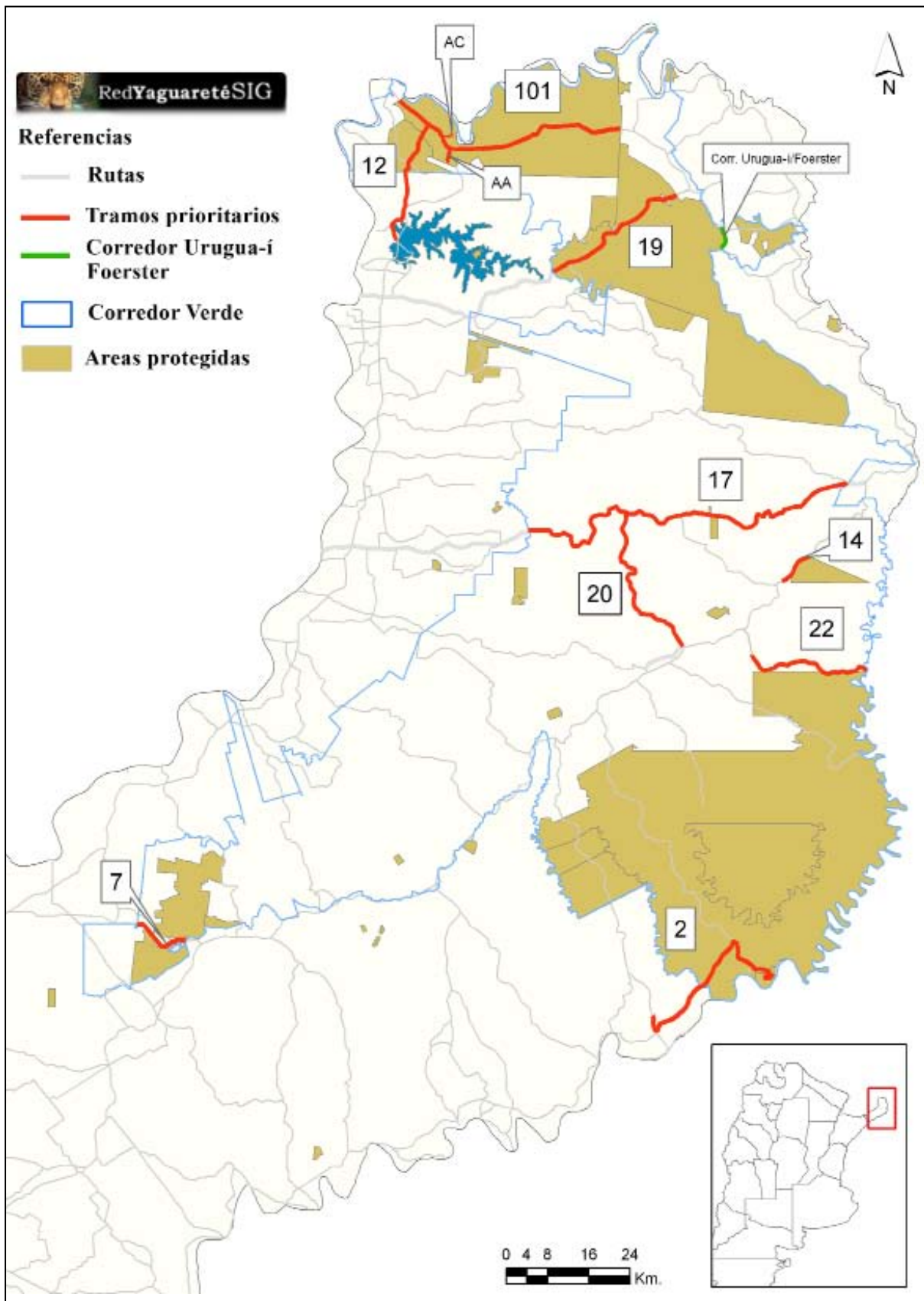
**Participación activa de las fuerzas de Seguridad:** Es importante que tanto los Guardaparques, como la Gendarmería Nacional (están en las cabeceras de la ruta) controlen el cumplimiento de las medidas complementarias propuestas y contribuyan en la prevención de los atropellamientos de fauna, informado a los conductores a realizar sus controles habituales.

### ZONAS PRIORITARIAS PARA EFECTUAR MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Históricamente, las propuestas de mitigación de impactos causados por rutas se han focalizado hacia zonas dentro de áreas legalmente protegidas. Sin embargo, las circunstancias actuales exigen un enfoque más amplio que tome en cuenta tanto a las áreas protegidas como a aquellas que no lo están legalmente, ya que la fauna no atiende los límites impuestos por el hombre. Es decir, debemos tener en cuenta a todas las zonas de biodiversidad sobresaliente. Así, existen numerosas zonas de selva atravesadas por rutas que no se encuentran protegidas legalmente, pero que debido a su alto valor ecológico, deben ser contempladas al igual que aquellos tramos que transcurren dentro de áreas formalmente protegidas. La falta de protección específica no es condición para que no existan medidas de resguardo de la fauna nativa, porque de hecho, no es posible declarar áreas protegidas en todos los sitios de alto valor de conservación, por ejemplo, dentro del Corredor Verde. Es por ello que las propuestas acá esbozadas siguen este criterio.

De acuerdo a su trayecto dentro de áreas protegidas o zonas con remanentes importantes de selva, hemos identificado rutas o tramos de éstas que requieren atención debido a la cantidad actual de animales atropella-

Atopellamiento de fauna silvestre en las rutas de la provincia de Misiones, Argentina  
Análisis y propuestas preliminares para mitigar su impacto



La provincia de Misiones con los tramos de rutas considerados prioritarios para atender el tema de los atropellamientos.

dos y/o al alto riesgo de que los mismos ocurran. Debemos recordar que en la mayoría de ellas no se realizan monitoreos ni estudios como sí se hacen o hicieron en tramos de las rutas N° 12 y 19, pero al atravesar todas ellas o tramos de ellas zonas con alta biodiversidad, se infiere que el número total de animales atropellados en la provincia ha de ser necesariamente muy alto.

#### **Acceso a Cataratas.**

Su longitud es de aproximadamente 5 kms., se encuentra pavimentado y mantiene una constante carga vehicular debido al gran movimiento turístico durante todo el año, ya que lleva directamente al área cataratas. Según Liva *et al.* (2000) este es el tramo más afectado por los atropellamientos, indicando 39 animales arrollados en total (entre el 22/01/2000 y el 27/05/2000), entre los que se incluyen Especies de Valor Especial (EVE) para la APN como el puma, el gato onza y el yaguarundi. Por tratarse de un tramo íntegramente dentro del área protegida de mayor importancia de la provincia y como se refirió anteriormente es habitual la presencia de yaguareté en este sector (por lo que tememos que se produzcan atropellamientos en cualquier momento), amerita un esfuerzo previsor considerable.

La colocación de cartelería, como ya se mencionó, tiene un carácter complementario. La instalación de elementos que obligan a disminuir la velocidad en ciertos sectores es una medida eficaz para estos, y de hecho, a pesar de no existir un monitoreo que evalúe su utilidad, las referencias que hemos podido recoger indicarían una disminución en los atropellamientos. Sin embargo, hemos comprobado como se vuelve a retomar el exceso de velocidad entre uno y otro elemento, por lo que su funcionalidad es limitada y el riesgo sigue latente.

Si bien el apostamiento de personal con pistolas de radar capaces de medir la velocidad es una alternativa propuesta como factible, el esfuerzo humano, el costo horas-hombre que representaría y las situaciones de conflicto que podrían generarse al momento de labrar infracciones, hace que no la consideremos la más adecuada. Asimismo, no permitiría un monitoreo y control durante las 24 horas ni todos los días del año.

Todas las características indican que la única vía para detener o disminuir eficazmente el atropellamiento en este tramo tan sensible se lograría con un control estricto ininterrumpido, ante lo cual,

#### **RECOMENDAMOS:**

- La instalación de radares de velocidad acompañados con registro fotográfico, tal como existen en numerosos barrios cerrados en distintas zonas de nuestro país. Esto permitiría la documentación de los vehículos infractores y eventualmente, su casi automática sanción. En nuestras investigaciones en este tipo de sitios, hemos comprobado que el control llega a ser casi total y la cantidad de violaciones a los límites impuestos son

mínimas.

- Establecer una velocidad máxima de 20 km/h. Esto permitiría a la fauna la posibilidad de eludir los vehículos o a éstos el detenerse ante especies con menores capacidades de huida (anfibios, animales distraídos, etc.). El establecer esta velocidad máxima, solamente representaría un tiempo de **15 minutos** para efectuar su recorrido total, lo cual es insignificante para la actividad turística en la cual la contemplación y goce del paisaje justamente no necesita de velocidad, sino todo lo contrario. Independientemente de esto, la prioridad debe



Imagen de un barrio cerrado. Dentro del cubículo verde funciona un radar que registra la velocidad de los vehículos, toma una fotografía y luego se aplica una multa si se excede el límite máximo permitido de 20 km/h., que es indicado por la cartelería respectiva. Los radares son rotados por distintas zonas, de modo de poder cubrir toda la superficie deseada a menor costo. Foto: Nicolás Lodeiro Ocampo.

ser la preservación de la naturaleza y no de quienes la visitamos.

#### **Acceso al Aeropuerto Internacional Cataratas del Iguazú, en su totalidad.**

Tramo corto (poco menos de 3 km.) pero de gran movimiento vehicular debido al intenso flujo turístico. Es realmente impactante observar las velocidades que tanto colectivos, traffics, taxis y remises alcanzan en esta zona que atraviesa un sector de selva de alto valor de conservación. Como ya fuera mencionado, en enero de 2009 un tapir de alrededor de 250 kgs. fue atropellado y muerto en este tramo.

#### **RECOMENDAMOS:**

- Al igual que para el Acceso Cataratas, el límite máximo de 20 km/h. y la instalación de radares fijos con capacidad de registro fotográfico para el control y multa de los infractores. El resto de las medidas puede tener carácter solamente complementario.

La empresa Aeropuertos Argentina 2000, concesiona-

ria del aeropuerto, cuenta con una política de Responsabilidad Empresaria, que, hasta ahora, no ha contemplado este problema que se genera en gran medida por el flujo vehicular producto de las personas que llegan y parten por vía aérea. No es descabellado solicitar su participación en la búsqueda de soluciones al problema.

**Ruta Nacional N° 12, tramo comprendido entre la Represa Urugua-í y la rotonda de ingreso a la ciudad de Puerto Iguazú.**

Es el tramo que mayor carga de vehículos de transporte de pasajeros de larga distancia soporta. A la vez, atraviesa un área clave de selvas. Podemos diferenciar dos sectores dentro del tramo señalado en este reporte:

a) Desde el límite sur del Parque Provincial Puerto Península hasta la ciudad de Puerto Iguazú, aproximadamente 17 kms. Este tramo atraviesa todo un sector de selvas en muy buen estado y resguardadas legalmente por el Parque Provincial Puerto Península y la Reserva Nacional Iguazú, con presencia confirmada de casi todas las especies animales de la zona, incluidos el yagareté y el tapir, dos Especies de Valor Especial para la APN en peligro de extinción.

b) Desde la represa Urugua-í hasta el límite sur del Parque Provincial Puerto Península, aproximadamente 15 kms. Este sector se encuentra ambientalmente más degradado, sin embargo, la correcta implementación de las fajas ecológicas en los monocultivos forestales industriales ubicados a ambos lados de la ruta, al parecer cumplen el rol para el que fueron creados, permitiendo actualmente el movimiento de fauna, incluidos los grandes mamíferos.

**RECOMENDAMOS:**

- Limitar el máximo de velocidad a 60 km/h.
- La instalación de reductores de velocidad (los ya señalados u otros adecuados) cada tramos de entre 0,5 a 1 km., acompañados de cartelería indicando la normativa vigente y la importancia ecológica de la zona.
- El control asistemático mediante pistolas radares y la penalización de los infractores.

Complementariamente, coincidimos con Braslavsky (2001) en cuanto a la conveniencia del reemplazo de la iluminación en la zona de la Gendarmería, de la unión con la ruta Nacional N° 101 y del Regimiento por un sistema de luz menos atrayente para insectos y el replanteo sobre la existencia de recipientes para residuos en la ruta con evaluación de su eficacia en la misma.

Existe una propuesta del Ing. Miguel Alberto Vega de traslado de este acceso a la ciudad de Puerto Iguazú, ingresando desde la intersección de la Ruta Nacional N°

12 y su intersección con el Establecimiento Península, a la altura del km. 1.620, ingresando por el camino existente. Si bien estamos de acuerdo en la conveniencia del traslado de esta ruta, la traza propuesta no nos parece la más adecuada, ya que atravesaría el Parque Provincial Puerto Península y las tierras del Ejército Argentino recientemente incorporadas en un nuevo sistema de manejo y conservación junto a la Administración de Parques Nacionales (Espacio Natural de Interés para la Conservación de la Biodiversidad, ENIC), lo cual significaría trasladar el problema de un sitio a otro, además del nuevo impacto ecológico que representarían las obras. Sin embargo, también presenta la oportunidad de ser el punto de partida que, siendo revisado, permita diseñar a partir de él una nueva traza, moderna y con todas las medidas de mitigación adecuadas para preservar la rica fauna nativa local y a la vez favorecer las necesidades y oportunidades económicas y sociales de la ciudad; están dadas todas las condiciones en cuanto a conocimientos del problema y ejemplos actuales para que esto suceda (ver más adelante Corredor Urugua-í-Foerster). Acá el concurso entre los especialistas puede lograr cambios sustanciales que beneficien a todos los interesados.

**Ruta Nacional N° 101, desde su intersección con la Ruta Nacional N° 12 hasta la Seccional Yacuy, dentro de la Reserva y Parque Nacional Iguazú.**

En sus aproximadamente 37 km. de largo, atraviesa zonas de selva en el corazón del Parque Nacional Iguazú.



Ruta Nacional N° 101, en su tramo no asfaltado que atraviesa el Parque Nacional Iguazú. Foto: Norberto A. Nigro.

zú, las que resguardan las mayores poblaciones de grandes mamíferos de la provincia.

También acá podemos diferenciar dos tramos:

a) entre su intersección con la Ruta Nacional N° 12 hasta el inicio del acceso al Aeropuerto Internacional Cataratas del Iguazú: dicho tramo se encuentra pavimentado y por lo tanto la velocidad de los vehículos es mayor, incrementando los riesgos de atropellamiento. Además, esta zona registra el mayor movimiento de vehículos debido a la intensa actividad turística que generan las Cataratas del Iguazú.

#### RECOMENDAMOS:

- Establecer una velocidad máxima de 60 km/h. y reductores de velocidad cada 0,5/1 km.

Recientemente la Dirección Nacional de Vialidad ha facilitado cartelería a la Intendencia del Parque Nacional Iguazú, lo que, como ya mencionamos, es una medida complementaria.

b) Entre su intersección con el acceso al Aeropuerto Internacional Cataratas del Iguazú y la seccional Yacuy, en el límite este del Parque.



Tapetí atropellado en la Ruta Nacional N° 101, dentro del Parque Nacional Iguazú. Foto: Gentileza Julián Baigorria.

#### RECOMENDAMOS:

- Establecer el límite de velocidad máxima en 40 km/h.

- Instalar controles en cada extremo de acceso, de modo que al ingresar al área protegida el vehículo registra la fecha y hora, chequeando al salir el tiempo tomado en el recorrido y la velocidad promedio correspondiente.

Esto debiera efectuarse mediante medios mecánicos, como por ejemplo, la emisión de un comprobante al in-

gresar y el chequeo mediante una lectora de código de barras u otro sistema al salir, siempre controlado por personal del Parque, lo que permitirá labrar las infracciones que correspondan en caso de violación a la normativa.

Este mecanismo implica el destacamento de personal en cada extremo de este tramo, pero si consideramos que a lo largo del mismo se registra constantemente el cruce de fauna de todo tipo y en especial de yagareté y tapir, el costo amortizado en relación al valor ecológico de las especies en riesgo amerita su implementación.

Cabe destacar además, que esta propuesta no es novedosa: ya ha sido sugerida por numerosos especialistas y guardaparques de esta área protegida.

Finalmente, no coincidimos con antiguas propuestas de traslado de esta ruta al sur del Parque Nacional Iguazú, que atravesaría por el Establecimiento Forestal San Jorge, ya que esta propiedad privada de la empresa Alto Paraná S.A., resguarda selvas en muy buen estado de conservación y si bien las trazas dentro de áreas protegidas sería menor a la actual, atravesarían en total mayores superficies de selva y generarían nuevos impactos ecológicos innecesarios. Hoy, debido a la alta fragmentación y pérdida de ambientes selváticos, las áreas protegidas por sí solas no alcanzan para asegurar la conectividad y la supervivencia de especies con amplios requerimientos territoriales, como el yagareté. De hecho, mientras que la conexión formal entre el Parque Nacional Iguazú y el Parque Provincial Urugua-í es muy pequeña, el contacto real de sus selvas solamente tiene futuro con la conservación de la reserva privada de la empresa maderera.

#### Ruta Provincial N° 19, en el tramo que atraviesa el interior del Parque Provincial Urugua-í.

Tramo de esta ruta provincial clave para economías de la región. La llamada en su momento "Ruta ecológica", hoy es todo lo contrario: **más de 500 animales mueren por año** bajo las ruedas de conductores excediendo la velocidad razonable para un área de biodiversidad clave en la provincia. En efecto, se registran altísimas velocidades de vehículos particulares, transporte público de pasajeros y camiones relacionados con la producción local y regional.

Cuenta con cinco pasafaunas por debajo de la cinta asfáltica que hemos podido comprobar que el tapir utiliza, pero son insuficientes y algunos de ellos están parcialmente obstruidos por bolsas de cemento abandonadas durante la construcción, que se han solidificado y debieran ser removidas. La mayor amenaza para la fauna, como sucede en todas las otras zonas aquí analizadas, es el exceso de velocidad: hemos constatado vehículos circulando a velocidades mayores a los 120 km/h.

#### RECOMENDAMOS:

**Atropellamiento de fauna silvestre en las rutas de la provincia de Misiones, Argentina**  
Análisis y propuestas preliminares para mitigar su impacto



Tapir atropellado en la Ruta Provincial N° 19, dentro del Parque Provincial Urugua-í. Foto: Gentileza MisionesOnLine.net.



Pasafauna por debajo de la Ruta Provincial N° 19, dentro del Parque Provincial urugua-í, si bien se encuentra parcialmente obstruido con bolsas de cemento que quedaron desde su construcción, el Tapir los utiliza. Foto: Gentileza Julio Stang.

- Por su longitud, la instalación de casillas de verificación en ambos extremos de ingreso al Parque Provincial parece ser la solución más adecuada para lograr que los vehículos respeten las velocidades máximas, ya que existen actualmente carteles cuyas indicaciones no son respetadas en absoluto. El control de acceso y egreso en ambos extremos aquí propuesto, es similar al ya esbozado para el tramo no asfaltado de la Ruta Nacional N° 101 que atraviesa el Parque Nacional Iguazú. (foto tapetí)

- Establecer una velocidad máxima de 40 km/h.
- Mecanismos reductores de velocidad en sitios estratégicos.

**Ruta Provincial N° 22, tramo comprendido entre los 26° 35' 36.61" latitud sur, 53° 55' 41.87" longitud oeste (aproximadamente) y el Puente Internacional Comandante Rosales.**

Zona clave para el intercambio genético de poblaciones faunísticas de todo tipo, pero en especial de grandes

mamíferos. La alteración ambiental producida por la traza de la Ruta Nacional N° 14 ha ocasionado que esta área sea la única que permite que el bloque de selva resguardado por la Reserva de Biósfera Yabotí se mantenga conectado al bloque selvático Urugua-í-Iguazú, hacia el norte. Es el único corredor actual que posibilitaría el desplazamiento de fauna mayor y requiere urgente resguardo.

Si bien es un tramo de ruta que ha sido poco considerado en los análisis de estos temas, cobra relevancia si se tiene en cuenta la observación del párrafo anterior: es muy probable que la única vía de comunicación que tenga actualmente el yagareté para desplazarse entre la Reserva de Biósfera Yabotí y el resto de lo que aún queda de la selva misionera sea atravesando esta ruta. De hecho, ejemplares han sido avistados sobre la calzada de la misma en diversas oportunidades.

#### RECOMENDAMOS:

- Establecer una velocidad máxima de 60 km/h.
- Instalación de reductores de velocidad en tramos de entre 0,5 a 1 km.
- Señalización advirtiendo el cruce de fauna silvestre y comunicando el alto valor ecológico de la zona.
- Estudios específicos que permitan ajustar estas medidas a la realidad de la zona, ya que ha sido en general, un área poco contemplada.

#### **Ruta Nacional N° 14, tramo que atraviesa la zona lindante al Parque Provincial Piñalito.**

Al igual que la anterior, resguarda selvas estratégicamente importantes en la conexión de bloques entre Yabotí y Urugua-í, esenciales para posibilitar el desplazamiento de fauna y su correspondiente intercambio genético.

#### RECOMENDAMOS:

- Establecer una velocidad máxima de 40 km/h.
- Reductores de velocidad cada 0,5 km. y cartelería indicando estas regulaciones y el valor ecológico de la zona.

#### **Ruta Provincial N° 2, tramo entre el puente sobre el Arroyo Paraíso hasta su finalización dentro del Parque Provincial Moconá (según lo proyectado).**

Zona que está siendo altamente impactada por la pavimentación del tramo final de esta ruta que llega hasta el Parque Provincial Moconá (en contradicción con lo determinado en su plan de manejo). El tramo más sensible es el que se encuentra desde el arroyo Paraíso hasta su finalización dentro del Parque Provincial Moconá, con énfasis en la zona que transcurre dentro de la Re-

**Atropellamiento de fauna silvestre en las rutas de la provincia de Misiones, Argentina**  
Análisis y propuestas preliminares para mitigar su impacto



Una de las cinco especies de tucanes de la Argentina, el Arasari Fajado, sobre la Ruta Nacional N° 101 donde fue atropellado por un vehículo, en cercanías de Andresito. Foto: Gentileza Julián Baigorria.

serva de Biósfera Yabotí.

Toda la traza que va desde el Arroyo Paraíso hasta el límite de la Reserva de Biósfera Yabotí, se ha visto en los últimos años acompañada de diversos emprendimientos ecoturísticos en pequeñas propiedades que tienen entre sus objetivos el resguardo del monte nativo, por lo que se está dando un interesante fenómeno de restauración de un área que había sido dañada por diversos tipos de explotaciones. Estos emprendimientos, además de generar un atractivo turístico y un desarrollo económico importante para la zona, están contribuyendo a generar un área buffer para la Reserva de Biósfera Yabotí que merece ser acompañado.

No hemos podido acceder al proyecto de remodelación del puente sobre el arroyo Yabotí Guazú, pero entendemos que de acuerdo a los desarrollos que la provincia viene realizando en materia de impacto ambiental (caso corredor Urugua-í-Foerster) las medidas preventivas deben haber sido contempladas. Estas, entendemos, deben incluir amplios pasafaunas por debajo de la estructura del puente, de no menos de 10 metros a cada margen del curso de agua, a fin de posibilitar el normal paso de la fauna silvestre. Es de destacar, que en esta zona se ha registrado uno de los pocos avistajes de yaguareté melánico de la Argentina (Chébez, 2005).

**RECOMENDAMOS:**

a) Desde el Arroyo Paraíso hasta la entrada al Parque Provincial Moconá,

- Establecer una velocidad máxima de 40 km/h. y reductores de velocidad entre 0,5 a 1 km.

b) Dentro del Parque Provincial Moconá.

- Prevención y control con radares fotográficos similar a los ya recomendados para el Acceso Cataratas y Acceso Aeropuerto, debido a la enorme importancia ecológica de esta área protegida, uno de los últimos refugios del yaguareté en la provincia.

**Rutas Provinciales N° 17 (desde el cruce con el límite oeste del Corredor Verde hasta su intersección con la Ruta Nacional 14) y N° 20 (en todo su recorrido).**

Se abordan en conjunto ya que se encuentran ubicadas en una zona clave para el futuro del Corredor Verde. Ambas atraviesan la franja selvática que conecta el Parque Provincial Urugua-í con las Sierras Centrales de Misiones y hacia la zona del corredor Urugua-í-Piñalito-Yabotí. Se registra un nutrido tránsito y también altas velocidades, en especial de vehículos pesados.

**RECOMENDAMOS:**

- Establecer una velocidad máxima de 60 km/h. y reductores de velocidad cada 0,5 a 1 km. y la instalación de cartelera indicando estas regulaciones y el valor ecológico de la zona.

**Ruta Provincial N° 7, tramo ubicado al sur del Parque Provincial Salto Encantado del Valle del Cuñá Pirú.**

Este tramo atraviesa la franja selvática que aún conecta el Parque Provincial Salto Encantado del Valle del Cuñá Pirú con la Reserva Natural Privada Valle del Arroyo Cuñá Pirú, perteneciente a la Universidad

Nacional de La Plata, en el extremo sur del Corredor Verde, que ya se ha visto enormemente alterada por las modificaciones antrópicas.

#### RECOMENDAMOS:

- Establecer una velocidad máxima de 40 km/h.
- Reductores de velocidad cada 0,5 km. y cartelería indicando estas regulaciones y el valor ecológico de la zona.

### OTRAS PROPUESTAS

**Renovación e innovación legislativa.** Sería de gran importancia la formulación de una legislación que regule la velocidad y multas dentro de áreas protegidas y áreas de biodiversidad sobresaliente de acuerdo a las distintas necesidades de cada una, con la facultad de que cada área pueda definir limitaciones particulares de acuerdo a sus características y circunstancias, independientemente de las normativas para esas rutas fuera de ellas. Estas deberían brindar a los guardaparques y personal responsable las herramientas operativas, legales y administrativas necesarias para combatir esta amenaza, que en algunos casos y para algunas especies, supera a la caza ilegal.

**Necesidad de complementariedad y sinergia.** Los organismos de vialidad deben ajustar y/o flexibilizar sus normativas a las particularidades de las áreas protegidas y áreas de biodiversidad sobresaliente.

La pavimentación del tramo de la Ruta Provincial N° 19 que atraviesa el Parque Provincial Urugua-í, fue un claro ejemplo de dos organismos de un mismo gobierno desarrollando sus objetivos en forma opuesta: Vialidad Provincial realizaba sus obras de acuerdo a sus normas y el Ministerio de Ecología debió bregar para mitigar en alguna forma los impactos que aquellas generaban. Acá observamos como incluso con buenas intenciones y respetando los protocolos de operaciones es posible generar situaciones que terminan causando daño, como sucede en la actualidad en ese tramo de ruta.

Por ejemplo; la Administración de Parques Nacionales debería estar facultada a solicitar apoyo técnico a Dirección Nacional de Vialidad para la implementación de medidas de mitigación de atropellamientos específicas para cada una de sus áreas protegidas. De este modo, todo el conocimiento del problema con que cuenta la APN puede ser enriquecido a través de los aportes técnicos que posee Vialidad y así generar y desarrollar alternativas que permitan solucionar o disminuir drásticamente este problema a través de la conformación de equipos multidisciplinarios, ya que la experiencia nos enseña que si cada organismo trabaja en forma aislada, los resultados no llegan a solucionar el problema. Este es uno de los aspectos más importantes a desarrollar. A continuación, veremos como afortunadamente, han

habido avances en este sentido.

**Monitoreos.** Es necesario que dentro de cada área protegida atravesada por rutas o caminos en donde se producen atropellamientos, se realicen monitoreos de la ocurrencia de éstos. Hacerlo, facilitaría enormemente la decisión de aplicabilidad de medidas de mitigación, ya que hoy no existe información sistemática que permita evaluar las distintas posibilidades para disminuir los atropellamientos. Así, sería deseable y creemos que posible, que por ejemplo, en tramos muy sensibles como el Acceso a Cataratas y en el Acceso al Aeropuerto de Iguazú, se lleven a cabo este tipo de estudios en forma sistemática.

### REALIDAD ESPERANZADORA

Muchas de las medidas propuestas en este reporte pueden parecer demasiado pretenciosas, sin embargo, la realidad nos muestra que es posible modificarla cuando hay creatividad, voluntad y cooperación entre las partes interesadas. Así es que hoy contamos con el moderno Corredor Urugua-í-Foerster, que atraviesa la zona de contacto entre estas dos áreas protegidas provinciales. Sintéticamente, el modelo fue propuesto por la ONG Conservación Argentina y el Gobierno de la Provincia de Misiones, a través de los organismos competentes y junto a la Dirección Nacional de Vialidad, lograron



El moderno e innovador ecoducto que permite el paso de fauna silvestre por sobre la Ruta Nacional N° 101, en el Corredor Urugua-í-Foerster. Foto: Gentileza Julián Baigorria.

concretar una obra ejemplar para este tipo de caminos, que en el año 2008 ha obtenido el premio de la Asociación Argentina de Carreteras a la "Obra Vial del Año". Hoy Misiones cuenta con el primer Ecoducto de América Latina, una estructura que permite que la fauna nativa circule por encima de la ruta y que a su vez realza turísticamente la zona. Además, se han construido pasafauñas junto a los cursos de agua que atraviesan el corredor y está previsto la construcción de pasajes para monos por encima de la ruta, al igual que un segundo ecoducto.



En este caso ha quedado bien claro que cuando se quiere, es posible ser innovador, conservar el medio ambiente y sumar valor a una zona que hasta entonces, no era uno de los puntos de interés en la provincia. Además, el tránsito vehicular no ha sido afectado en absoluto.

### A MODO DE CIERRE

Ya no alcanza con apuntar a los más sencillo de hacer, a lo que “parece ser posible hoy”, a aquello para lo cual los fondos actuales “indican posibilitar”. Misiones vive una situación crítica de su biodiversidad, con especies altamente emblemáticas ya prácticamente extinguidas (el pato serrucho y el lobo gargantilla) y otras a punto de extinguirse (la harpía y el yaguareté), allí donde hasta hace tan sólo diez años se vanagloriaba con cobijar al majestuoso tigre americano, ahora solo podemos contar la triste cifra de “entre 25 y 50” (Paviolo *et al.* 2005). Hoy, agosto de 2009, debemos y podemos apuntar al máximo, la gestión de recursos económicos y financieros es posible si existe la dedicación para hacerlo, de esto no quedan dudas.

El sector empresarial turístico se encuentra ante una

responsabilidad y desafío enormes: los recursos naturales que proveen su sustento se encuentran seriamente amenazados, y en muchos casos por sus propias actividades. Es el momento de revisar algunas prácticas y encontrar alternativas que den sustentabilidad a la enorme cantidad de servicios que hoy prestan en una región de inigualable riqueza biológica, que nos pertenece a todos los argentinos.

Siempre van a surgir trabas, rechazo ante propuestas nuevas y distintas, dificultades económicas y/o de financiamiento, pero con voluntad y decisión política todos sabemos que es posible hacer de la Selva Misionera, nuevamente, un refugio seguro para su inigualable fauna silvestre y con ello, permitir el goce de todos quienes la admiramos y amamos y de aquellos que nos sucederán. La provincia de Misiones ya ha demostrado su capacidad de innovación en estas cuestiones, ahora el desafío es que muchos otros nos decidamos a acompañarla.

***No hay tiempo que perder, las medidas son ya conocidas, acá solo hemos vuelto a enumerarlas y a lo sumo, intentar enriquecerlas, ¿esperaremos a que la situación llegue a su límite tolerable para hacer algo?***

***El Yaguareté ya está al límite.***

### AGRADECIMIENTOS

A Juan Carlos Chebez y Oscar Héctor Braslavsky que revisaron el manuscrito original y efectuaron valiosas sugerencias. A Guillermo Gil, Leonardo Muñoz, Alejandro Serret y Dalma Raymundi por sus variadas contribuciones. A Julián Baigorria, Cristina Besold, Aldem Bourscheit, Julio Stang, MisionesOnline.net, Raphael Xavier (Parque Nacional do Iguazú) y Constanza Mainero por las fotografías gentilmente aportadas para este reporte. A María Laura Magallanes Luzzi, Mariana Zeniquel y Alejandro Gatti, voluntarios de la Red Yaguareté, por sus aportes en investigación y las diversas gestiones realizadas. A Miguel Falcón por compartir sus trabajos. A Paula Cichero y Viviana Benesovsky de la Delegación Técnica Regional Noreste de la Administración de Parques Nacionales por el material SIG compartido con nosotros. Finalmente, a Néstor Barrionuevo, Ivanna Pecker Marcosig, Mariana Lipori, Johanna Damato, Virna Paoli, y Mercedes Manté, quienes conforman el Equipo de Sistemas de Información Geográfico de la Red Yaguareté por el análisis y diseño cartográfico.

Cita sugerida:

NIGRO, NORBERTO A. y LODEIRO OCAMPO, NICOLAS. 2009. “Atropellamiento de fauna silvestre en las rutas de la provincia de Misiones, Argentina. Análisis y propuestas preliminares para minimizar su impacto”. Reportes Tigreros. Serie Conservación (2): 1-19. Red Yaguareté, Buenos Aires.

VERSIÓN ON LINE:

<http://www.redyaguarete.org.ar/reportestigreros>

Para sugerencias, observaciones y/o para intercambiar información sobre trabajos y/o experiencias similares en otras regiones, escribir a [info@redyaguarete.org.ar](mailto:info@redyaguarete.org.ar)

Para conocer más acerca de la Red Yaguareté, ingresar a [www.redyaguarete.org.ar](http://www.redyaguarete.org.ar)

Reportes Tigreros Anteriores.

FALKE, FERNANDO y LODEIRO OCAMPO, NICOLAS. 2008. “Identificación de conflictos yaguareté-hombre en el norte de la provincia de Salta, Argentina”. Reportes Tigreros. Serie Investigación (1): 1-32. Red Yaguareté, Buenos Aires.

#### REFERENCIAS CONSULTADAS

- ANÓNIMO. 2005. "Hallan tapir atropellado por un vehículo en la ruta provincial N° 19". Misiones Online. 24 de agosto. <http://www.misionesonline.net/paginas/noticia.php?db=noticias2005&id=12668>. Consultada el 14 de marzo de 2009.
- ANÓNIMO. 2005. "Mueren 300 animales por semana en la ruta ecológica". Misiones Online. 21 de abril. [www.misionesonline.net/paginas/noticia.php?db=noticias2005&id=5743&search](http://www.misionesonline.net/paginas/noticia.php?db=noticias2005&id=5743&search). Consultada el 22 de agosto de 2007.
- ANÓNIMO. 2008. "Impacto del pavimento en parques, un viejo (y olvidado) problema en Misiones". Consultado en: [www.elparanaense.com.ar/ep/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1010&Itemid=1](http://www.elparanaense.com.ar/ep/index.php?option=com_content&task=view&id=1010&Itemid=1). Consultado el 24 de abril de 2009.
- ANÓNIMO. 2009. "Controlan la velocidad de micros con aparatos GPS". Diario La Prensa, 12 de julio.
- ANÓNIMO. 2009. "Estiman que por año mueren 500 animales atropellados en la ruta 19". TerritorioDigital.com. 6 de julio. <http://www.territorioidigital.com/nota.aspx?c=7231828664562345&r=1>
- ARROYAVE, M. del P.; GÓMEZ, C.; GUTIÉRREZ, M. E.; MÚNERA, D. P.; ZAPATA, P. A.; VERGARA, I. C.; ANDRADE, L. M. y RAMOS, K. C. 2006. "Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo". Rev. EIA (5): 45-57, Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín, Colombia.
- BELLONI, C. y GARZON, G. 2007. "Registro de animales atropellados en la Ruta 101. 2007. Informe interno cuerpo de guardaparques del PN Iguazú". En: Administración de Parques Nacionales. Sistema de Información de Biodiversidad. Proyecto de Conservación de la Biodiversidad - Donación GEF-BIRF TF 028372-AR. [www.parquesnacionales.gov.ar](http://www.parquesnacionales.gov.ar)
- BRASLAVSKY, O. H. 2001. "Análisis de Atropellamientos sobre Ruta Nacional N° 12 en la Reserva Nacional Iguazú". 36 pp., Delegación Técnica Regional Nordeste Argentino, Administración de Parques Nacionales, Puerto Iguazú, Misiones.
- CARR, L. W. & FAHRIG, L. 2001. "Effects of road traffic on two amphibian species of differing vagility". En: Conservation Biology 15(4): 1071-1078.
- CHEBEZ, J. C. y CASAÑAS, H. 2000. "Áreas claves para la conservación de la biodiversidad de la provincia de Misiones, Argentina (Fauna Vertebrada)". Puerto Iguazú, Misiones.
- CHEBEZ, J. C. 2005. "Guía de las Reservas Naturales de la Argentina: Nordeste". 288 págs. Editorial Albatros, Buenos Aires.
- CINTI, R. R., 1999. "Eco-regiones de la Argentina, Selva Paranaense (3)" en Revista Vida Silvestre Nro.70. FVSA. Buenos Aires.
- COMITA, J.L. 1988. "Parque Nacional Iguazú: Animales atropellados". Bol. Yasy-Yateré I(3): 18-19, Min. de Ecol. y Rec. Nat. de Misiones.
- COMITA, J. L. 1989. "Informe preliminar sobre fauna atropellada en el Parque Nacional Iguazú". 3 pp. Informe inédito. 25 de Octubre, APN, Iguazú.
- CUPUL, F. 2002. "Víctimas de la carretera: fauna apachurrada". Gaceta CUC. Departamento de Ciencias. Centro Universitario de la Costa, México.
- CRAWSHAW, Jr. P.G. 1995. "Comparative ecology of ocelot and jaguar in a protected subtropical forest in Brazil and Argentina". Dissertation. University of Florida, Gainesville, Florida, USA.
- DE SANTIS PRADA, C. 2004. "Atropelamento de vertebrados silvestres em uma região fragmentada do nordeste do estado de São Paulo: quantificação do impacto e análise de fatores envolvidos". 129 pp. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, Brasil
- DI BITETTI, M.S; PLACCI, G; y DIETZ, L.A. 2003. "Una Visión de Biodiversidad para la Ecorregión del Bosque Atlántico del Alto Paraná: Diseño de un Paisaje para la Conservación de la Biodiversidad y prioridades para las acciones de conservación". Washington, D.C., World Wildlife Fund
- FEARNSIDE, P. F. 2006. "Containing destruction from Brazil's Amazon highways: now is the time to give weight to the environment in decision-making". Environmental Conservation, Volume 33, Issue 03: 181-183
- FLECK, L. C.; PAINTER, L. y Amend, M. 2007. "Carreteras y áreas protegidas: un análisis económico integrado en el norte de la Amazonía Boliviana". 77 pp. CSF, Brasil.
- GIL, G. 1995. "Rutas misioneras por mal camino". Propuesta Ecológica: 46-50, Posadas, Misiones.
- GUNTHER, K.; BIEL, M. J. & ROBISON, H. L. 2001. "Influence of vehicle speed and vegetation cover-type on road-killed wildlife in Yellowstone National Park". Pp. 42-51 En: Wildlife and highways: seeking solutions to an ecological and socio-economic dilemma. 7th Annual Meeting of The Wildlife Society. Nashville, Tennessee. 178 pp.
- HEINONEN FORTABAT, S.; SCHIAFFINO, K.; BOSSO, A.; HERRERA, J.; TRUCCO, F.; OLIVA, A., MARULL, C.; CERVANTES, R., MAZZAR, J. y ACOSTA, S. 1994. "Relevamiento faunístico del Área Cataratas, Parque Nacional Iguazú. Descripción de las comunidades, evaluación de la biodiversidad y detección de impactos actuales". 79 pp. Delegación Técnica Regional Nordeste Argentino – CIES, Administración

de Parques Nacionales, Puerto Iguazú, Misiones.

Argentina, Puerto Iguazú, Misiones.

LIVA, A.; HOERMANN, I. y GARZON, G. (elaboración) 2000. "Atropellamientos de fauna en rutas y caminos internos del Parque Nacional Iguazú, Misiones". Informe preliminar, 13 pp. Parque Nacional Iguazú, Misiones.

MARTINEZ, AMADO y B. V. 1998. ¿Quién protege a los animales que cruzan las rutas? Diario El Territorio, 22 de Mayo.

MASSOIA, E.; CHEBEZ, J. C. y BOSSO, A. 2006. "Los mamíferos silvestres de la provincia de Misiones, Argentina". 512 pp. Edición de los autores, Buenos Aires.

MERMOZ MÓNICA, SALGUERO JUAN, MARTÍN CARLOS, CHEHÉBAR CLAUDIO y RAMILO EDUARDO. Sin fecha. Metodologías para evaluar económicamente daños a recursos vivos en parques nacionales. 14 pp. Administración de Parques Nacionales. Argentina.

MONTANELLI, S. y CRAWSHAW, P. 1992. "Informe anual para la World Wildlife Foundation del Proyecto Estrategia alimentarias y densidad relativa de los Carnívoros del Parque Nacional Iguazú". Inf. Inéd., 20 págs.

NOSS, R. 2002. "The ecological effects of roads". <http://www.eco-action.org/dt/roads.html>2002. Consultada el 15 de marzo de 2009.

PAVIOLO, A. J., DE ANGELO, C. y DI BITETTI, M. S. 2005. "Estado de la población de yaguareté (*Panthera onca*) en el Bosque Atlántico de Misiones y las posibles causas de su declinación". Libro de resúmenes, XX Jornadas Argentinas de Mastozoología, Buenos Aires.

PMVC. 2003. "Mortalidad de vertebrados en carreteras". Documento técnico de conservación n° 4. 350 páginas. Sociedad para la Conservación de los Vertebrados (SCV). Madrid.

RAMILO, E.; SERRET, A.; VILA, A. y PASTORE, H. 2007. "Medidas e infraestructura para mitigar el efecto barrera de los alambrados y evitar el atropellamiento de huemules en caminos y rutas". 9 pp. En: Plan Nacional de conservación y recuperación del huemul en Argentina. Administración de Parques Nacionales, Bariloche, Argentina.

TAYLOR, R. D. & GOLDINGAY, R. L. 2004. "Wildlife road-kills on three major roads in North-Eastern New South Wales". En: Wildlife Research 31: 83-91.

VARELA, D y CASERTANO, S. 2006. "Corredor Biológico y Ecoturístico "Urugua-í – Foerster". Propuesta de medidas de mitigación del impacto ambiental de las obras pavimentación de la ruta nacional 101 en el tramo del corredor biológico entre los parques provinciales Urugua-i y Foerster". 19 pp. Conservación