

# Seguridad vial y medio ambiente

Por Ing. Analía Moreda

Es difícil establecer el número de siniestros ocasionados por el atropello de fauna y sus secuelas tanto en personas como animales. Teniendo en cuenta la amplitud geográfica de nuestro país, éste es un problema omnipresente en Argentina que implica un serio riesgo para la seguridad vial.

Entre 2015 y 2017 se registraron, sólo en rutas nacionales, 2.124 siniestros viales ocasionados por atropello de animales, con 49 personas fallecidas, 124 víctimas graves y 766 víctimas leves.

De acuerdo a los datos registrados, la mayor parte de estos siniestros ocurrieron en tramos de recta, con vehículos livianos que transitaban durante la noche en rutas sin iluminación artificial.

El Consejo Federal de Seguridad Vial ha planteado esta problemática en su agenda en diferentes oportunidades. Asimismo, organismos nacionales, provinciales y locales han identificado y planteado numerosas preguntas al respecto. Hasta el momento, no se habían definido respuestas ni identificado buenas prácticas en el país para trabajar esta temática.

Así, la Red Académica de la Agencia Nacional de Seguridad Vial plantea en su agenda de trabajo la problemática de la seguridad vial y el atropello de animales. En este marco, se realizaron consultas

con los integrantes de la Red y se definió una instancia de intercambio académica y de identificación de buenas prácticas, con el apoyo de organismos especializado en la temática como Parques Nacionales, universidades, fundaciones, investigadores y expertos en la temática.

La Red Académica de la Agencia Nacional de Seguridad Vial es un espacio de intercambio para investigadores, profesionales en formación, referentes e integrantes de instituciones académicas, que busca impulsar investigaciones que sean aplicables al territorio, a través de un trabajo interdisciplinario que proporcione información científica a los gestores de la seguridad vial, estimulando el desarrollo y complementariedad entre las diversas disciplinas que tienen injerencia sobre la seguridad vial.

A lo largo de estos últimos años la Red Académica ha promovido la realización de investigaciones en seguridad vial aplicadas en territorio a través de diferentes mecanismos (para más información visitar la **web de la Red Académica de Seguridad Vial**).

A través de la investigación y del nuevo conocimiento surgen propuestas innovadoras. Y si bien toda disciplina tiene sus expertos, el gran desafío que nos planteamos desde la seguridad vial es la

construcción de una mirada multidisciplinaria de expertos, que sea capaz de buscar y diseñar soluciones en territorio.

Creemos que es necesario multiplicar técnicos en seguridad vial ya que la problemática en el territorio es diversa. Para atender esa complejidad, nada mejor que las instituciones académicas en articulación y coordinación con las áreas de seguridad vial provinciales y locales.

Si bien el atropello de fauna silvestre en rutas es un ámbito aún poco explorado desde la seguridad vial, la producción académica en busca de soluciones ya ha recorrido un camino. Al mismo tiempo y desde la óptica de conservación de fauna, ésta ha sido una problemática que se abordó principalmente desde las disciplinas medioambientales, dando como resultado un interesante punto de contacto donde es posible profundizar conocimientos en pos de soluciones.

Ésta es una propuesta y una invitación a expandir nuestra mirada y a construir nuevas respuestas para mejorar la seguridad vial desde distintas miradas y disciplinas.

## Seguridad vial y atropello de fauna silvestre



Por Lic. Pablo Gustavo Guerrero

Los siniestros ocurridos en los caminos de nuestro país se llevan cada año numerosas víctimas que hacen uso de esas vías. Las personas no son las únicas víctimas de la imprudencia al volante, también los animales mueren atropellados en los caminos de nuestro país y del mundo. Las cifras de las fatalidades de la fauna silvestre que rodea a las rutas son números que se desconocen y que escasos investigadores abordan. Sin embargo, la problemática del atropello de fauna silvestre en rutas, es un ámbito aun poco explorado desde la seguridad vial pero fértil para la producción académica en busca de soluciones. Al mismo tiempo y desde la óptica de conservación de la fauna, ha sido una problemática que se abordó principalmente desde las disciplinas medioambientales, dando como resultado un interesante punto de contacto donde es posible profundizar conocimientos en pos de soluciones.

Es difícil establecer una cifra de siniestralidad que demuestre la cantidad de siniestros ocasionados por el atropello animal y sus secuelas tanto en personas como animales. Lo cierto es que teniendo en cuenta la amplitud geográfica de nuestro país, éste es un problema omnipresente en Argentina y que implica un serio riesgo para la seguridad vial.

Según estudios realizados en los últimos años, miles de animales mueren por año en nuestro país a causa de las colisiones vehiculares y se desconocen aquellos que fallecen a la vera de los caminos o son devorados por otras especies carroñeras. Asimismo, los medios periodísticos solamente informan aquellos casos que repercuten en la sociedad por tratarse de especies en peligro de extinción, contribuyendo a la minimización de las dimensiones del problema sobre la siniestralidad vial en general.

En este ámbito, por la vulnerabilidad de las especies que habitan en zonas protegidas, ha gozado mayor desarrollo de investigación la óptica de conservación de áreas naturales. Aun así, el riesgo para la seguridad vial es real y evitar un siniestro por atropello de fauna, es evitar un siniestro con potenciales víctimas y fallecidos.

Haciendo frente a esta situación, desde los organismos de conservación natural se desarrollan diferentes programas de mitigación para lograr disminuir el impacto que genera en el ecosistema el tránsito automotor y la siniestralidad; tales trabajos son plasmados a través de la construcción de ecoductos, pasafaunas, monitoreos de especies, colocación de radares y señalizaciones, entre otras acciones de mitigación.

Con un enfoque multidisciplinario de la Seguridad Vial, incorporar la disciplina ambiental y las problemáticas que explora, sirven para identificar los puntos críticos de la red vial que ponen en peligro tanto a las especies como a las personas que transitan las vías, para luego hallar medidas que logren reducir los siniestros viales.

Este boletín busca arrojar luz respecto a la investigación en esta problemática, mostrando esfuerzos e iniciativas, con el objetivo de incluirlos en la perspectiva de investigación en seguridad vial.

Esta edición presenta una reseña acerca de las investigaciones en Ecología de Rutas de **Diego Varela** (Lic. en Ciencias Biológicas, investigador del CONICET y socio fundador de CelBA, Centro de Investigaciones del Bosque Atlántico, también una entrevista a **Paola Favre** (Lic. en Ciencias Biológicas, Maestría en Estudios Ambientales, actualmente profesional en la Administración de Parques Nacionales), quien retrata el diagnóstico general de la problemática en el territorio.

El boletín incluye asimismo una mirada desde la perspectiva accidentalológica de **Sebastián Venditelli**, Lic. en Accidentología Vial, y una nota sobre infraestructura vial, de **José Matamoros Arruda**, Técnico en Construcciones Civiles, ambos de la Dirección de Investigación Accidentalológica del Observatorio de la Agencia Nacional de Seguridad Vial.

# Ecología de Rutas

Por Lic. Diego Varela

La problemática de atropello de animales silvestres está presente en diversas regiones del país y en los últimos años se ha transformado en una preocupación ambiental cada vez más seria. La provincia de Misiones concentra una gran biodiversidad y una amplia superficie de áreas protegidas, pero también un creciente número de siniestros con atropello de fauna silvestre en sus rutas. Sin embargo, hasta el momento, se han realizado muy pocos estudios en Argentina sobre esta problemática o sus medidas de mitigación, que tiene especial impacto en las áreas naturales.

Diego Varela, Lic. en Ciencias Biológicas, es investigador del Instituto de Biología Subtropical de Puerto Iguazú (CONICET-Universidad Nacional de Misiones) y miembro de la organización CeIBA (Centro de Investigaciones del Bosque Atlántico); desde el año 2010 lidera un proyecto de Ecología de Rutas en la provincia de Misiones cuyo objetivo es estudiar los impactos de las rutas sobre la fauna silvestre y monitorear la efectividad de medidas de mitigación como ecoductos y pasafaunas.

Diego Varela explica que el atropellamiento de fauna silvestre en Argentina es un problema cada vez más grave y la falta de estudios sistemáticos constituye una gran limitación que minimiza el problema real y dificulta la toma de decisiones. En el momento de construir una nueva ruta, pocas veces se evalúan alternativas de traza que eviten afectar un área protegida. Tampoco existe una

normativa y estándares técnicos específicos para la construcción de rutas y medidas de mitigación en áreas de alta sensibilidad ecológica.

Varela dice que para abordar esta problemática, primero hay que cuantificar el problema e identificar espacialmente cuáles son los tramos críticos. Sin embargo, no existen aún estimaciones robustas a nivel regional del número de animales que son atropellados, básicamente por falta de monitoreos sistemáticos.

En el proyecto encarado por el equipo de Diego Varela y apoyado por la Dirección Provincial de Vialidad de Misiones, estudia la eficacia de los pasos de fauna, mediante cámaras trampa para determinar qué especies y con qué frecuencia los utilizan. Además, se evalúa cómo su uso cambia con el paso del tiempo, desde el momento de construcción y a medida que pasan los años, ya que distintas especies se van habituando a los mismos. También buscan detectar problemas que van surgiendo con el uso de pasafaunas por la falta de mantenimiento de las estructuras.

Como antecedente de estudio sistemático, se puede consultar el trabajo realizado en el Parque Nacional Urugua-í, en la Ruta Provincial 19, en un tramo de 33 km. Este estudio se hizo también con apoyo de la Dirección Provincial de Vialidad y con el monitoreo de los guardaparques provinciales del Ministerio de Ecología y Recursos Naturales de Misiones, siguiendo un protocolo sistemático,



durante todo un año. En ese caso, se estimó que aproximadamente 1.000 vertebrados, incluyendo reptiles, aves y mamíferos, fueron atropellados en este tramo de 33 km. Es un valor estimativo y que Varela considera subestimado, debido a que se basa solo en los animales atropellados observados y no tienen en cuenta los problemas de detectabilidad de las carcasas y los animales que son removidos por personas o animales carroñeros.

De acuerdo al investigador, las acciones para reducir el impacto de atropellamientos pueden tener distintos enfoques, como evitar que animales ingresen a la calzada o evitar que vehículos atropellen animales. Estos dos enfoques aplicados de forma aislada no son del todo eficientes, sino que se necesita un enfoque integrado, que contemple además un aspecto muy importante

para la biodiversidad, que es la conectividad ecológica.

Cuando se aplica una medida de mitigación, no se pueden observar resultados inmediatos, ya que hay un período de acostumbramiento de las especies a las nuevas estructuras. Los resultados más importantes se ven con el paso de los años. Por eso es importante monitoreos a largo plazo para evaluar las medidas de mitigación.

Existen numerosas medidas de mitigación posibles, con diferentes niveles de eficacia, que dependen también del contexto regional, el comportamiento de los conductores y el mantenimiento durante el tiempo de las medidas.

Varela explica que hay que tener en cuenta el contexto de las medidas en función del país en que se



aplican. Por ejemplo, una de las medidas más eficientes para reducir el atropellamiento de animales en áreas protegidas en países desarrollados es la instalación de cercos que evitan que los animales ingresen a la calzada. Estos cercados tienen una malla acorde a las especies que se quiere evitar que ingresen a las rutas, pero necesitan un mantenimiento constante y tienen que estar acompañados por estructuras de paso de fauna para el cruce de los animales, caso contrario, aumentaría el “efecto barrera”. Esta medida es más complicada de implementar en países como Argentina debido a las limitaciones presupuestarias que impiden un mantenimiento permanente; Varela explica que en las propuestas de pasafaunas en los que él ha participado, se consideró el tema de cercado, pero hasta ahora no se han implementado.

Los pasafaunas y ecoductos han demostrado ser medidas muy eficiente para facilitar un cruce seguro de la fauna en rutas, pero muchas veces no son implementados por considerarlos medidas de mitigación costosas. Los pasos de fauna cumplen una doble función, reducen el atropellamiento de animales y además permiten la conectividad ecológica en paisajes naturales fragmentados por rutas. Misiones, a diferencia de otras provincias, ha avanzado bastante en la construcción de pasos de fauna. Se destaca el primer ecoducto construido en América Latina y la construcción de numerosos pasafaunas subviales en áreas protegidas y

corredores biológicos. Los monitoreos mediante cámaras realizados por Varela en varias de estas estructuras, han demostrado que los mismos son utilizados por casi todas las especies de mamíferos medianos y grande presentes en la región.

También existen otros tipos de medidas que buscan que el conductor no atropelle animales en los caminos basadas en la concientización a través de cartelería, la fiscalización con fotomultas, o medidas físicas de reducción de velocidad (lomos de burro). La cartelería, si bien siempre es necesaria, ha demostrado tener muy poca efectividad para reducir los atropellamientos de fauna. Además, sin estudio y monitoreo, no es posible evaluar la eficacia de otras medidas de mitigación como los radares foto multas y reductores de velocidad.

El impacto ambiental de la ampliación y mejora de la red vial constituye una amenaza emergente para la biodiversidad y representa un enorme desafío interdisciplinario para generar obras de infraestructura sustentables. Para eso es necesario que tanto las direcciones de vialidad a nivel provincial y nacional, como los organismos que financian las obras, pongan en sus agendas la ecología de rutas y que la implementación de las medidas de mitigación ambiental estén basadas en sólidos conocimientos científicos y técnicos.

# Convivencia entre conductores y animales, ¿una utopía o el trabajo por delante?

Por Lic. Sebastián Vendittelli

El atropello de fauna silvestre es uno de los problemas de la siniestralidad vial que se puede diagnosticar en los caminos de Argentina. Este problema tiene su impacto en una enorme cantidad de actores y a pesar de ello, es un problema con soluciones factibles y reales. Pero cualquier acción que lleve a una solución requiere de un correcto diagnóstico de la problemática junto con todos los factores que inciden sobre ella, de lo contrario las acciones que se tomen para solucionar parcialmente el problema pueden hasta empeorarlo.

Para iniciar el diagnóstico debemos plantearnos un interrogante inicial, ¿qué posibilidad existe de que los conductores y los animales convivan en un mismo lugar? Y la respuesta a esto, es que la convivencia es factible, pero con cada uno dentro de su sector. Para ahondar en este diagnóstico es necesario comprender dos ejes de la Accidentología que nos permitan entender por qué no es factible que ambos convivan sobre el área del camino.

El primer eje es el factor humano, ya que son las personas aquellas que conducen vehículos y los procesos de atención, motricidad y hasta aprendizaje afectan la conducción. Todo ser humano tiene tiempos de percepción y reacción que pueden estar afectados por agentes internos o externos. Bajo condiciones ideales, el tiempo de reacción para que el conductor perciba a un animal es de entre 1 y 2 segundos, en promedio. Únicamente luego de esos 2 segundos entre el cruce espontáneo del animal y la reacción del conductor, es que la persona puede iniciar acciones tales como frenar el vehículo o realizar una maniobra de evasión.



Un sencillo ejemplo puede ayudarnos a entender el efecto de este elemento en la siniestralidad por atropello animal. Si un conductor circula por una ruta en horario nocturno a una velocidad de 110km/h y se cruza un animal, posiblemente logre maniobrar para evitar el atropello, pero no es humanamente posible que esté pendiente de los vehículos circundantes, por lo cual el resultado sería una colisión entre vehículos.

No debemos omitir el efecto agregado de quien conduce bajo influencia de agentes externos tales como el alcohol, estupefacientes o el uso de celulares, ya que la reacción disminuirá considerablemente, incrementando las chances de un desenlace fatal.

El segundo eje para tratar es el factor de vía de tránsito en sí, es decir la infraestructura de los caminos. Es evidente que la fauna silvestre está presente en todo el territorio argentino, y nuestra infraestructura actual no es acorde para evitar el ingreso de animales silvestres a la carretera. Ante esta dificultad, la medida paliativa que se ha encontrado es la colocación de un radar para disminuir la velocidad en un punto o la colocación de un cartel que informe que hay presencia de animales sueltos. Es innegable que antes que la inacción, estas medidas pueden reducir marginalmente la dimensión de la problemática, atendiendo a factores intervinientes pero no causales del problema. Sin embargo, éstas no son soluciones ya que un animal puede cruzar por cualquier parte del camino o una persona acostumbrada a ignorar las señales preventivas no modificará su conducta riesgosa por sugerencia.

Los hechos de colisiones entre vehículos y animales tienen en sí mismos factores de aleatoriedad, que dificultan el control de la vía. Generalmente, el enfoque prevaleciente en el diseño es el control del área del camino de cualquier influencia externa que pueda entorpecer o dificultar su transitabilidad bajo las condiciones de operación normales. La conclusión es la necesidad de proyectar infraestructuras acordes para reducir considerablemente el cruce de animales por la vía como pasafaunas, espejos retro reflectivos, cartelería inteligente o vallados de altura mayor a 1.50 metros, es decir que no solo se debería hacer hincapié en reducir la velocidad en un punto de la vía. Cuando las medidas son acciones parciales y se implementan como soluciones que no evitan el ingreso de animales a la ruta, se pretende que el conductor se adapte a esta imposible convivencia, empeorando a veces el problema.

## Entrevista a Paola Fravre

Las áreas protegidas son territorios que a pesar de estar salvaguardados de ciertas intervenciones del ser humano se encuentran atravesados por caminos. ¿Cuáles son los principales problemas que surgen en el momento en que se construye una ruta en medio de un área protegida?

Los proyectos viales se presentan como un beneficio social y económico para las distintas regiones, mejorando la calidad de vida de los habitantes y funcionando como un elemento importante para su desarrollo.

Sin embargo, la construcción de rutas tiene una serie de consecuencias ecológicas, dentro de las áreas protegidas, así como en otras áreas de alto valor de biodiversidad. La consecuencia directa más visible es la muerte de animales silvestres por atropellamiento. Estos eventos son un problema para la fauna en general, pero sobre todo para aquellos animales en peligro de extinción.

Entre los efectos ecológicos más significativos se destacan la pérdida y degradación de hábitats, fragmentación, aislamiento y reducción de poblaciones de animales silvestres incrementando su vulnerabilidad, dispersión de especies exóticas, producción de material particulado y de ruido, contaminación de las aguas y del suelo, entre otros.

El alcance de los impactos se puede evaluar a nivel del área específica que abarca el trazado de la ruta, a escala de paisaje considerando otros trazados viales y una evaluación de los impactos a distintas escalas de tiempo, particularmente aquellos de mediano y largo plazo.

Este problema es conocido y capta la atención de aquellos involucrados en la preservación natural. ¿Cómo se trabaja esta temática desde Parque Nacionales?

La Administración de Parques Nacionales a través de su normativa (Ley N°22.351) dicta normas generales para la planificación de las vías de acceso y de los circuitos camineros de los Parques Nacionales, Monumentos Naturales y Reservas Nacionales.

En los distintos Parques Nacionales para los que la muerte de fauna por atropellamiento es considerada como una problemática que afecta la biodiversidad del área, se llevan registros de estos eventos, analizándose la mejor ubicación para la colocación de cartelería referida al atropellamiento de animales, con velocidades máximas y señalizando sectores de probable cruce de fauna nativa con textos y siluetas.

Con relación a las medidas que se vienen desarrollando para la prevención de los atropellamientos, el PN Iguazú (Guardaparques) junto con la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV) y Gendarmería Nacional, viene realizando campañas con radares móviles de controles viales en la RN 12 y en la RN 101 durante los años 2013, 2014 y 2017, se incorporó señalética y demarcado de la Ruta Nacional 101 que atraviesa el parque y en el ingreso al PN Iguazú, con sonorizadores y postes refractarios en el medio de la ruta.

Desde el 2012 se viene realizando la campaña “CUIDADO ANIMAL” cuyo objetivo es disminuir los eventos de atropellamientos de animales silvestres ocasionados principalmente por el exceso de velocidad en las rutas provinciales y nacionales. En este programa participa la APN junto con la Dirección Nacional de Vialidad, Güira Oga, Ministerio de Ecología y RNR, Ceiba y Red Yaguareté. A través de la misma se realizaron folletos, notas radiales, en medios gráficos, TV local y con agencias de turismo locales y empresas de transporte de pasajeros, ploteando estas últimas sus vehículos con imágenes de la campaña.

Se trabajó en la identificación de hot spots<sup>1</sup> para realizar algún tipo de acción de mitigación en la RN 12 y la RN 101. Este trabajo determinó las áreas críticas de atropellamiento de fauna y las priorizó, tanto para el total de especies como para especies de alto valor de conservación.

En Iguazú se desarrolló el proyecto “Puesta a prueba de dispositivos ultrasónicos para minimizar el atropellamiento de fauna en el Parque Nacional Iguazú”, además de los informes desde la DRNEA-CIES “Análisis de atropellamientos de fauna en las rutas del Parque Nacional Iguazú” (Gnazzo y Gil) y “Atropellamiento de fauna en rutas del PN Iguazú” (Gago y Gil), aportando estos últimos recomendaciones en cuanto a la ubicación de reductores físicos de velocidad, meses en los cuales priorizar los controles con radares, etc.

1- “Análisis preliminar de los atropellamientos en las RN 12 y 101 en los tramos que atraviesan el bloque norte de bosques de Misiones” (Varela et al., 2013)

Colocación de pasafaunas aéreas o “pasamonos”, en cercanías del CIES (de comprobada efectividad) en el acceso a Cataratas y en el acceso al aeropuerto. Su monitoreo dependerá de la disponibilidad de cámaras trampa.

Dentro del Convenio Marco de Cooperación entre la Agencia Nacional de Seguridad Vial y la APN (Resolución N° 068/16), se gestionó la implementación de 4 cámaras con radares fijos (foto-multa) que permitirán determinar cuándo los vehículos exceden la velocidad de circulación permitida, y simultáneamente capturar una imagen con el número de patente para elaborar luego la sanción.

El atropellamiento de la especie *Panthera onca* se encuentra contemplado dentro del Plan Nacional de Conservación del Monumento Natural Yaguareté aprobado por la APN mediante la Resolución N° 146/2018, en los apartados 1.5 “Proponer la aplicación de medidas específicas que minimicen los efectos negativos provocados por la construcción y operación de obras de infraestructura y de explotaciones mineras” y el 2.2.2. “Gestionar la implementación y evaluación de medidas de mitigación ante Dirección Nacional de Vialidad, direcciones provinciales de vialidad y Agencia de Seguridad Vial”.

### Pero a pesar del foco sobre áreas protegidas. ¿Es éste un problema nacional o está circunscripto a esas áreas?

El atropellamiento de fauna nativa es un problema nacional. La infraestructura vial atraviesa zonas de importancia para la biodiversidad, además de áreas protegidas nacionales y provinciales. Los animales no saben de límites y se desplazan en busca de cursos de agua, alimentación o ambientes aptos para su reproducción, por ejemplo. Muchas veces los atropellamientos se ven además en rutas colindantes a las áreas protegidas, como es el caso del Parque Nacional Copo y Monte León.

Podría decirse que de acuerdo con el número de animales atropellados por año y por el impacto que tiene esto sobre las especies en peligro de extinción, como el yaguareté (*Panthera onca*), en este momento las áreas protegidas de Misiones son las más afectadas.

Existen diversas publicaciones llevadas a cabo en diferentes provincias del país que reflejan esta problemática. Como ejemplo de esto se podrían mencionar en Santiago del Estero, el impacto de la Ruta Provincial 34 en las poblaciones de Aguará guazú en los alrededores de los Bañados del Río Dulce, o estudios sobre la mortalidad de vertebrados rutas de Santa Fe, o el Parque Ischigualasto como caso de estudio, en San Juan.

### Y respecto a estas iniciativas de investigación, ¿se realizan estudios sistemáticos sobre el atropello de fauna en el país desde los diferentes parques nacionales?

A partir del 2014 se comenzó a trabajar con algunas de las áreas protegidas que llevan un registro de los atropellamientos; solicitándoles información acerca del número de individuos atropellados, especies afectadas, el período y la ruta o camino sobre el cual se realizó el registro. Actualmente se elaboró una propuesta para el fortalecimiento del monitoreo sistemático de atropellamientos de fauna, con un protocolo estandarizado y sistema de colecta de datos mediante aplicación (Epicollect5) para el registro georreferenciado de los eventos de atropellamiento mediante un dispositivo móvil (teléfono o tablet con GPS incorporado, Android o iPhone).

### En tu opinión ¿qué medidas de mitigación se consideran apropiadas para disminuir estos siniestros?

Las medidas de mitigación tienen como objetivo tratar de disminuir las consecuencias en el ambiente que provoca la construcción de rutas. Éstas son principalmente reducir las muertes por atropellamiento, el efecto de la fragmentación en las poblaciones de animales, además de la pérdida y degradación de hábitats.

Dentro de las medidas de mitigación más importantes están las estructuras de cruce para la fauna silvestre. Estas estructuras para mitigar los efectos de la fragmentación del hábitat deben promover el cruce de los animales y así permitir que sus poblaciones sigan siendo viables. Hay evidencias del aumento en el tiempo del número y tipo de especies animales que utilizan estos pasos de fauna. Pero se necesita un monitoreo de varios años, para determinar la eficien-



cia de estas, teniendo en cuenta que las especies además necesitan un período para ajustar sus propios comportamientos de experimentación y aprendizaje a estas nuevas estructuras.

Otras medidas de mitigación están orientadas a disminuir las velocidades máximas, mediante la instalación de reductores físicos de velocidad, controles viales con radares móviles (fotomultas), señalizaciones horizontales y verticales para la reducción de la velocidad, en las zonas donde habitualmente se produce el paso de fauna, y cartelería haciendo referencia al potencial cruce de animales en aquellos lugares en los cuales se registró un mayor número de atropellamientos.

Si bien la investigación no es una medida de mitigación en sí misma, es fundamental para el mapeo de la actividad de fauna en la zona, lo que permitiría la evaluación de zonas prioritarias para la implementación de dichas medidas, así como para el desarrollo de propuestas en el diseño de rutas “amigables”.

# Buenas prácticas que se pueden implementar en la infraestructura vial

Por Lic. José Rafael Matamoros Arruda

Las medidas que existen en el mundo son variadas y es necesario conocerlas para estudiar efectivamente qué es aplicable a la variedad de casos que se presentan en nuestro país. Es por ello que a continuación presentamos una tipología de las principales actuaciones para proteger la fauna de los impactos de la infraestructura de transporte y reducir la fragmentación del hábitat (principal causa de la invasión de animales sobre la calzada). En primer lugar, se pueden dividir en dos grupos:

➤ Medidas que facilitan las conexiones: éstas reducen directamente la fragmentación conectando los hábitats divididos por la infraestructura, como por ejemplo los pasos adaptados (drenajes, pasos de vías pecuarias, etc.) y los específicos para la fauna (ecoductos, pasos superiores, inferiores, etc.).

➤ Medidas que reducen la mortalidad: éstas ayudan a la mejora de la seguridad de la carretera y la reducción del impacto del tráfico en las poblaciones de animales, disminuyendo la mortalidad relacionada con los atropellos y colisiones con vehículos. En estas medidas tenemos los vallados, dispositivos de disuasión, señales de advertencia y señales con sensores de detección de fauna.

## Vallados perimetrales

Los vallados se instalan para evitar que los animales puedan acceder a las carreteras con alta intensidad de tráfico. Su principal objetivo es prevenir las colisiones entre grandes mamíferos y vehículos, pero también pueden reducir la mortalidad por atropello de otros animales de menores dimensiones. La desventaja de los vallados es que aumentan el “efecto barrera” y, por ello, siempre deben instalarse en combinación con pasos de fauna que garanticen que la mayoría de especies puedan cruzar la carretera por puntos seguros. Otra importante función de las vallas es la de guiar a los animales hacia estos pasos.

## Dispositivos artificiales de disuasión

Los dispositivos artificiales de disuasión tienen como objetivo impedir que se acerquen los animales (en general mamíferos) a las carreteras, y así reducir con ello el número de siniestros viales.

➤ **Reflectores/espejos:** consisten en varias tiras de metal colocadas alrededor de los árboles, reflectores o espejos adheridos a postes u otros elementos. Las luces de los vehículos que se acer-

can son reflejados hacia el exterior de la carretera, lo cual alerta a los animales y evita su acceso a la calzada. Este tipo de instalaciones son populares ya que son económicas y fáciles de colocar.

➤ **Dispositivos acústicos de disuasión:** Son dispositivos que emiten ultrasonidos para ahuyentar a los mamíferos.

➤ **Repelentes olfativos:** es una medida que utiliza sustancias artificiales o naturales. Normalmente una mezcla de aromas de humanos, lobos y otros animales depredadores que se inyectan en una resina sintética que actúa como soporte, y se aplica en los árboles y postes situados en los márgenes de las carreteras.

### Señalización de advertencia

Son señales que pretenden llamar la atención de los conductores para reducir su velocidad de circulación y, en consecuencia el número y gravedad de los siniestros con los grandes mamíferos. Las señales se colocan en zonas donde se pueden producir los siniestros. También existen señales para anfibios, aves acuáticas y otros animales, pero en estos casos centrados en la importancia de ciertas especies más que por la gravedad de los siniestros para los ocupantes de los vehículos.

Los estudios realizados han demostrado que los conductores no prestan mucha atención a las señales y no reducen la velocidad. Por ello se han desarrollado otros sistemas que aumentan su eficacia: señalizaciones de advertencia con senso-

res de detección de fauna. Este tipo de señales combinada con sensores de calor que detectan la aproximación de animales, han mostrado su eficacia en la reducción del número de colisiones. Los sensores detectan la presencia de animales, especialmente grandes mamíferos, a una distancia de unos 250 m y activan la iluminación destellante de las señales de advertencia, así como las de limitación de velocidad, hasta un mínimo de 50-60 km/h.

### Pasos superiores o inferiores de fauna

En el caso de los pasos superiores son grandes estructuras que normalmente se construyen sobre vías de alta capacidad (autopistas y autovías) y trenes de alta velocidad. Aunque tienen un alto coste económico, son muy efectivos para reducir al mínimo, al menos localmente, el “efecto barrera” provocado por la infraestructura de transporte.

Las dimensiones, la tipología constructiva y la nueva vegetación del paso y sus accesos deben diseñarse en función de las especies de referencia, que en general son ungulados y grandes carnívoros, aunque mamíferos de menores dimensiones, así como pequeños vertebrados e invertebrados, también pueden utilizarlos. Para los animales pequeños, el paso debe tener un adecuado diseño de su superficie para que sirva de corredor de conexión de hábitat. Para los grandes mamíferos, en cambio, el ancho y la ubicación de un paso superior son más importantes que el diseño y las características de sus sustratos y vegetación. También se ha demostrado que los pasos superiores pueden servir de guía para el vuelo de algunas

aves, murciélagos y mariposas, facilitando el desplazamiento de los animales voladores que se muestran reacios a cruzar superficies abiertas, y reduciéndose también su mortalidad.

Los pasos inferiores de fauna incluyen todo tipo de estructuras situadas por debajo de la plataforma por la que circula el tránsito. Incluyen desde pasos que se destinan específicamente a la fauna hasta los proyectados con otras funciones como drenaje, paso de carreteras y vías pecuarias, etc., pero con ligeras adaptaciones pueden ser también ampliamente utilizados por los animales.

## Minuta de la JORNADA ACADÉMICA DE SEGURIDAD VIAL EN PARQUE NACIONAL IGUAZÚ



Durante los días 27 y 28 de junio de 2019, se llevó a cabo en el Parque Nacional Iguazú, Provincia de Misiones la Jornada Académica “Seguridad Vial y Medio Ambiente”, organizada por la Red Académica de la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV), en conjunto con la Agencia de Seguridad Vial de Misiones y el Parque Nacional Iguazú, dependiente de la Administración de Parques Nacionales. En base a las disertaciones e investigaciones presentadas durante las jornadas (ver Anexo 2), se acordó seguir desarrollando los siguientes puntos, en base a las necesidades detectadas:



- ✓ Generar los mecanismos inter institucionales e interjurisdiccionales que fomenten el correcto diagnóstico y medidas de prevención/mitigación en las fases previas, durante y posteriores a la ejecución de obras viales que transiten zonas de biodiversidad. Para todos los puntos y los diferentes objetivos planteados, articular con áreas de ambiente, salud animal, educación, fuerzas de seguridad, ingeniería, desarrollo, planificación y desarrollo territorial, instituciones a cargo de bosques y recursos naturales, producción, estadística, legales, etc. de todas las jurisdicciones involucradas -nacional, provincial, comunas, municipios-.
- ✓ Explorar y promover las fuentes de financiamiento acorde para los proyectos que necesiten ejecutarse tanto para las fases de diagnóstico, o elaboración de medidas para minimizar los efectos negativos de las interacciones entre la estructura vial y el medio natural.
- ✓ Visto que existen numerosas iniciativas de registro de atropellamientos, se propuso acordar y crear una base de datos unificada para todo el territorio argentino, que sirva para detectar las áreas de mayor riesgo de atropello de fauna silvestre. Se deberán definir las variables a medir y la metodología a emplear. Integrar el SEAT (Sistema integral de accidentes de tránsito) a estas bases, para una correcta interpretación de los efectos sobre la seguridad vial.
- ✓ Promover los estudios para caracterizar los ambientes naturales en las áreas específicas de interés, de manera de poder relacionar la dinámica natural de sus componentes, los eventos de atropellamiento y la eficacia de las medidas de prevención/mitigación.
- ✓ Promover la investigación de los efectos sobre la fauna, donde es necesario recolectar información más allá del individuo atropellado. Por ejemplo, para evaluar efectos sobre las poblaciones (ej. hembras preñadas), o grupos sociales (por ej. macho dominante).

- ✓ Identificar y evaluar los casos donde se han implementado pasos de fauna. Generar un protocolo de recuperación animal posterior al atropellamiento vial que incluya todo el proceso, desde el momento del siniestro, aviso a instituciones correspondientes hasta la derivación o disposición final del animal.
- ✓ Generar diagnósticos y medidas específicas ad hoc para áreas de ambientes dinámicos, como áreas productivas y áreas extractivas de bosques nativos, entre otras que alternan la dinámica de desplazamiento de la fauna.
- ✓ Consensuar e incorporar la definición operativa de “Travesía ecológica” entendida como el tramo de carretera que atraviesa una zona de desplazamiento de fauna silvestre
- ✓ Relevar el inventario vial relacionado con la fauna silvestre en todo el territorio nacional, tales como pasos de faunas o infraestructura que podría funcionar como tal –alcantarillas, puentes, etc.–, señalizaciones, entre otros, e incorporarlo a las bases de datos pertinentes, poniéndolos a disposición de todos los organismos competentes.
- ✓ Revisar los manuales de diseño vial de los diferentes organismos competentes relacionados a las soluciones en la infraestructura vial.
- ✓ Estudiar los Sistemas Inteligentes de Tránsito y Transporte (ITS, por sus siglas en inglés) para vehículos e infraestructura vial que puedan disminuir el atropello de animales.
- ✓ Integrar los conceptos seguridad vial en la escolaridad inicial y primaria, para su propagación en toda la población.
- ✓ Estudiar todos los sistemas punitivos y la correcta aplicación de los mismos, para que sean procesos administrativos sencillos y efectivos.
- ✓ Diseñar un plan de trabajo y un cronograma. Definir qué institución coordinará las acciones.