

La vaca, la vicuña y el tatú: notas sobre el asfalto y los animales

Consuelo Hernández

ANR Interruptions, Francia

Nicolas Richard

CNRS, Francia

Abstract The asphaltting of roads in South America transforms the interactions between humans, machines and animals. Three cases are addressed: the prohibition of cattle on roads and its impact on livestock; the de-animalization of Andean roads and the production of neo-wild landscapes; and the running over of fauna on Chaco roads, where the machine is paradoxically inscribed in the trophic chain. It is concluded that asphalt not only reconfigures territories, but also ecologies and socio-environmental dynamics.

Keywords Roads. Asphalt. Animal trampling. Neo-wildlife. Machine-animal relations.

Índice 1 Introducción. – 2 La vaca: prohibir los animales en la ruta. – 3 La vicuña: disolver los híbridos para construir paisajes neosalvajes. – 4 El tatú: atropello, máquina y ecosistema. – 5 Palabras finales.

1 Introducción

Una de las transformaciones más significativas de los paisajes periféricos de América del Sur en las últimas décadas es el asfaltado de los caminos.¹ Inmensas regiones de Bolivia, Paraguay, Argentina o Chile, hasta hace poco difícilmente accesibles, son actualmente, por primera vez, transitables por asfalto. El asfaltado ha redundado en un aumento significativo de la cantidad de vehículos motorizados en circulación. Paralelamente, estas regiones periféricas se caracterizan por estar mayormente pobladas por animales, tanto domésticos como salvajes. El objeto del presente texto es por tanto explorar las interacciones máquina-animal resultantes y problematizar esta dimensión animal de los caminos desde la perspectiva cruzada de la antropología, la historia y la ecología.

El texto reúne notas, fotografías y observaciones directas relativas a tres grandes ejes recientemente asfaltados en la región subandina de Bolivia, en la Puna de Atacama y en el Chaco septentrional. Cada una de estas carreteras ilumina una dimensión distinta del problema camino-animal y permite comprender cómo el asfaltado de los caminos constituye un momento crítico y determinante.

En un primer momento - *La vaca* -, nos centramos en el problema de la prohibición legal de la presencia de ganado en las carreteras y de las múltiples implicancias que esta prohibición supone, siendo que hasta entonces los caminos eran esencialmente caminos para animales y que el propio camino desempeña un papel funcional de primer orden para la pequeña ganadería campesina. Los animales no han desaparecido de la ruta, pero su prohibición legal y los desequilibrios que introducen han aumentado paradójicamente los accidentes entre vehículos y animales.

En un segundo tiempo - *La vicuña* -, se estudia el contraste entre el camino asfaltado que atraviesa los Andes desde Jujuy en la Argentina a Antofagasta en Chile y ese mismo camino de terracería décadas atrás. Se muestra cómo se pasa de un camino poblado por cientos de miles de animales domésticos -mulas, vacas, ovejas, llamas, burros, caballos, bueyes, etc.-, y a la vez de las estancias, aguadas y pastizales necesarios para su sostén, a otro paisaje contemporáneo de un desierto en gran medida desanimalizado, pero en el que prosperan colonias de animales silvestres o 'neosalvajes' en el marco de las distintas reservas ambientales dedicadas a chinchillas, vicuñas,

1 Investigadora proyecto Fondecyt 1230486 «Poder transportista: ruta, frontera y espacio transnacional entre Bolivia y Chile (1980 al presente)». Investigador CNRS en el Institut Français d'Études Andines IFEA UAR 3337, La Paz, Bolivia / Proyecto ANR «Interruptions: accidents, pannes, temps-morts: les territoires extractifs autrement».

flamencos o guanacos que se han organizado en torno de la nueva ruta asfaltada.

Por último, en un tercer momento - *El tatú* -, el texto se interesa en la problemática del atropello de fauna silvestre en las carreteras del Chaco boreal. El atropello en carreteras constituye en efecto una de las principales causas de mortandad de fauna silvestre; no obstante, también es una fuente primaria de carroña y carne disponible sobre el asfalto, que todo un conjunto de animales a su vez consume, desempeñando un papel determinante en el funcionamiento del ecosistema caminero. Este papel ambivalente del atropello como quitador y dador de vida inscribe de algún modo la máquina en la cadena trófica animal, al modo de un gran predador que mata sin comer, y vuelve problemática la relación entre camino, máquina y animal tal y como se la piensa habitualmente.

En su conjunto, parece que la cuestión animal está íntimamente imbricada con la cuestión caminera y que las interacciones máquina-animal emergentes tras el asfaltado de los caminos son problemáticas en diversos sentidos. Por un lado, el choque contra ganado sigue siendo una de las principales causas de accidentalidad de la ruta. Por otro lado, el atropello constituye la principal causa antrópica directa de muerte de fauna silvestre. En dicho contexto, no basta entonces con proscribir a los animales de la ruta, pues los sigue habiendo, sino que es necesario estudiar y regular con muchísimo más detalle las múltiples interacciones entre máquinas y animales.

2 La vaca: prohibir los animales en la ruta

Hasta antes de que asfaltaran esta ruta, dice Daniel, vecino de Guayabillas en Tarija, Bolivia, pasaba por allí muchísimo ganado a pie: grandes tropes de vacas, ovejas, burros, llamas y cabras que, en determinadas épocas del año, llegaban a cubrir casi enteramente el camino.² En ese entonces, antes del asfalto, tanto las máquinas como los animales compartían esas pistas de terracería sin que se recuerden grandes accidentes entre ambos. Daba la impresión de que las máquinas y los animales iban de algún modo acompañados, al mismo tiempo y con los mismos derechos por los mismos caminos. En cambio, desde que se asfaltó la ruta y se prohibieron los animales, recuerda Daniel, los accidentes entre máquinas y animales se han hecho paradójicamente mucho más frecuentes. Es decir, en otras palabras, que el asfaltado del camino introdujo un desequilibrio entre máquinas y animales que antes no existía.

2 Nicolás Richard, («Entrevista a Daniel Espinoza Tejerina, Guayabillas, Tarija» (audiovisual), 2002. NAKALA: <https://doi.org/10.34847/nkl.04f9x4ve>).



Figura 1 Ganado en un camino de tierra. Foto: Consuelo Hernández, Tarija, 2024



Figura 2 Cerdos en un camino de tierra. Foto: Consuelo Hernández, Tarija, 2024

En efecto, una dimensión crítica en el asfaltado de los caminos es la necesidad de prohibir y erradicar a los animales de la ruta. El asfalto queda reservado a las máquinas y la presencia de animales allí pasa a ser punible por ley. Hay que considerar en toda su magnitud las dificultades y las implicancias que una disposición como ésta supone. En los contextos estudiados, los caminos estaban hasta entonces principalmente poblados por animales. Y si el atropello de animales sigue siendo una causa principal de accidentalidad vial es porque tras el asfaltado, a pesar de esta prohibición, los animales siguen estando en los caminos [figs 3-4] (Dirección Nacional de Vialidad

2022).³ Esta persistencia animal en los caminos más allá del asfalto tiene razones profundas y plantea una serie de problemas, relativos tanto a la seguridad vial y al bienestar animal como también a la evolución o reordenamiento de las relaciones humano-animal en el nuevo contexto caminero.

Desde el punto de vista histórico, la caminería colonial se construyó para mover ganado hacia las minas: lo mismo las rastrilladas de la pampa que las *estradas* de la meseta paulista, lo mismo los cientos de miles de mulas y vacas que hicieron funcionar Potosí que las que cruzaban las cordilleras y el desierto de Atacama para sostener la industria del salitre y la minería del cobre y de la plata. La relación entre ganado y camino es fundante, esencial (Holanda 1944). De modo que a cada tipo de camino corresponde cierta organización de las vacas y viceversa. En las grandes zonas ganaderas, junto al asfalto, se alambraron más rápido y más eficazmente los terrenos. Las largas transmigraciones de vaqueros y las miles de cabezas de ganado que iban por los caminos del Chaco en dirección de las ferias y mataderos, aún comunes hace veinte años, dieron paso al desfile intensivo de tráileres ‘transganado’ con cientos de vacas agolpadas en los acoplados.⁴ De modo que el asfalto acompaña el paso desde una ganadería a otra: desde una ganadería de animales móviles que recorren y se alimentan en largas distancias a otra ganadería de animales encerrados, que entran y salen de sus campos en camiones (Richard, Hernández 2018).

Esta transición se hace mucho más difícil en la zona subandina, donde predominan pequeños parceleros que colonizaron la zona al alero de los caminos, al mismo tiempo que a éstos, a partir de la década de 1950 (Antezana 1969). Ahí, antes, no había vacas: llegaron junto con el camino y los campesinos. Y no son vacas seriales, sino que tienen nombre propio y andan libres por los senderos, interactuando con muchas otras especies, con los perros y con los cóndores [figs 1-2]. Entonces, ¿cómo prohibirles el tránsito a esas vacas? ¿Por dónde más van a andar? ¿A qué camión subir las cinco vacas del parcelero que se alimentan en las banquinas de la ruta?

3 El atropello de animales constituye una de las principales causas de accidentalidad en las zonas rurales de la región. En la Argentina, por ejemplo, se registraron 3.640 siniestros viales con atropello de animales entre 2015 y 2019, en los cuales 1.008 personas resultaron muertas o heridas.

4 El traslado mecanizado de ganado vivo ha sido abordado recientemente desde el punto de vista del bienestar animal, dando a ver las condiciones particularmente crueles en que viajan cerdos, vacas y pollos rumbo a los mataderos del mundo (Umaru 2020, Miranda de la Lama et al. 2011).



Figura 3 Vacas en un camino recientemente asfaltado. Foto Aníbal Palacios, Chuquisaca, 2024



Figura 4 Cerdo alimentándose en un camino recientemente asfaltado. Foto: Aníbal Palacios, Chuquisaca, 2024



Figura 5 Disposición de los perros en un camino de Bolivia. Foto: Aníbal Palacios, Chuquisaca, 2024

Es notable que los rebaños de vacas hayan aprendido a marchar por el carril derecho de la carretera [fig. 3]. Diversos estudios han intentado modelizar el comportamiento de las vacas cuando se mueven en grandes manadas (Gajamannage et al. 2017). En el caso de los pequeños rebaños domésticos, su comportamiento resulta de

una mayor interacción con otras especies y de una apropiación más compleja y diferenciada del espacio. Se trata de un modelo de pastoreo en el que el pastor y sus perros cobran una mayor importancia en la conducción del conjunto, que lo mismo puede entremezclar vacas con ovejas y llamas. El sistema pastor-perro-ganado interactúa por tanto con las máquinas y encuentra la forma de andar por las carreteras.

Los caminos no son sólo un vector de tránsito sino también un espacio en sí mismo cuyo uso resulta funcional para el desarrollo de estas pequeñas ganaderías de subsistencia, en las que el ganado difícilmente pueda sustentarse exclusivamente en las parcelas, que son de extensión reducida, empinadas sobre las laderas y mayormente destinadas al cultivo. El camino, en este contexto, funciona como espacio económico complementario, como terreno común de pastoreo, pudiendo los animales alejarse varios kilómetros por las banquinas comiendo pastos o buscando agua.⁵ Hay muchísima vida animal en estas rutas recién asfaltadas. Además de los pastos de los que se aprovechan vacas, burros y ovejas, los caminos tienen una productividad primaria propia, constituida por los desechos y la basura. Los cerdos, típicamente, se dejan libres durante el día para que recorran la ruta en busca de desechos y vuelvan por la noche respondiendo al llamado de sus dueños [figs 2, 4]. Y hay luego una enorme cantidad de perros que han colonizado las rutas. Es un rasgo singular de las carreteras de Bolivia, que se desdibuja enteramente en las de Paraguay o Argentina. Los perros, que entienden de territorialidades humanas, traducen de algún modo el tipo de propiedad de la tierra (que en Bolivia es parcelaria y en Paraguay y Argentina es latifundista) y, a la vez, una cierta correlación de fuerzas que se pone en juego en el camino. En general, los caminos atraen a los cánidos, pues hay abundancia de roedores y de carroña (Planillo et al. 2017). Pero la actitud de los perros va mucho más allá de estas razones alimentarias: entablan una relación agonística con las máquinas, a las que ladran, enfrentan y persiguen de diversos modos. Mientras los otros animales han asumido una posición minoritaria, ateniéndose a las banquinas o al borde de la ruta, los perros ocupan en cambio el camino centralmente, desafiando de modo teatral a la máquina y más ampliamente a esta nueva asimetría máquina-animal que el asfalto instala. Trágicamente, los perros son también la principal especie animal atropellada en la ruta.⁶

5 Para un análisis de los efectos negativos del asfaltado de caminos sobre la pequeña ganadería, ver Archer et al. 2005.

6 Observación personal de abril de 2024, tras identificación de carcasas animales en una sección de 100 kilómetros sobre la ruta Monteagudo-Camiri, Bolivia.

3 **La vicuña: disolver los híbridos para construir paisajes neosalvajes**

En el desierto de altura, la relación entre animal y asfalto se plantea distintamente, a la inversa. En esta región, la nueva carretera asfaltada discurre por el paisaje impresionante del desierto helado, como una línea azul reverberando sobre el fondo opaco de las arenas, perfectamente delineada, en un contraste máximo entre camino y paisaje. No hay alambradas, ni parcelas, ni mediación alguna entre el camino y un paisaje en fuga y salvaje. De modo que da la impresión de que primero estaban el desierto y los animales, y que después se hizo un camino que atraviesa por el medio. O que primero estaba el paisaje y después se hizo el camino, pero ¿cómo es un paisaje sin camino? ¿Quién y desde dónde lo observa o lo razona? Hay que estudiar el papel del propio camino en la producción de ese paisaje. No es simplemente que el desierto y las vicuñas estuviesen ahí y que luego se haya hecho un camino que los deja súbitamente al descubierto, sino que el propio camino produce paisaje y reorganiza animales a su alrededor.



Figura 6 Carretera asfaltada en la Puna de Atacama. Foto de Nicolás Richard, Jama, 2019

Antes, por allí se desplegaba la antigua huella de arriería trasandina que aseguraba el paso de ganado desde la Argentina al desierto de Atacama (Conti, Sica 2011; Ballatore 2011). Donde ahora va una línea azul por la cual las máquinas pasan a toda velocidad, sin apenas

detenerse, había anteriormente paradas, estancias y pastizales en buen estado, pozos y gente que los cuidaban y grandes cantidades de animales: mulas, burros, ovejas, vacas y llamas que ocupaban los pastizales por los que ahora corren libres las vicuñas. Había campos de alfalfa que han desaparecido, había aguadas limpias y canalizaciones que se han ido borrando, había caseríos que se han ido despoblando (Carmona Yost 2023). La carretera, en este sentido, produjo desierto (Richard, Moraga, Saavedra 2016). Más ampliamente, deshizo los híbridos y ensamblajes humano-máquina-animal que se anudaban a lo largo de la antigua ruta arriera y los lixivió. Antes, había camiones challados y libres que iban por los cerros como llamas y había inversamente mulas atrapadas en los malacates como motores. Había máquinas-animales y animales-máquina que trabajaban juntos (Jarrige 2023). Ahora no hay más mulas, ni vacas, ni burros, ni caballos, ni bueyes, ni llamas para tirar o cargar, ni alfalfa para alimentarlos. Estos animales desaparecieron casi enteramente del desierto de altura, al que tampoco nunca pertenecieron. Quedaron tropillas de burros semisalvajes errando por las pampas frías y los miles de osamentas animales repartidas por el desierto; quedaron fiestas –en Jujuy, el rodeo de burros de Catua, el baile del torito en San Pedro–, quedaron topónimos, quedaron comportamientos e identidades, pero casi no quedaron animales. En términos generales, el desierto se desanimalizó en gran medida: hay muchísimos menos animales que antes. Antes pasaban cien mil vacas al año por estas cordilleras, había cientos de miles de mulas y llamas trabajando, la gente se movía en burro, las quebradas y rinconadas estaban llenas de ovejas, etc. Inversamente, la colonización ganadera y la intensificación de la industria minera habían llevado hasta un punto de casi extinción a una serie de especies silvestres animales y vegetales (llaretas, guanacos, vicuñas, flamencos, chinchillas, ranas) que se explotaban y cazaban por sus pieles, su carne o sus huevos, o cuyos hábitats fueron secados, ocupados o contaminados por la industria minera.

En las últimas décadas, el desierto se ha vaciado de animales domésticos y se ha vuelto a poblar de animales salvajes. La trayectoria de las vicuñas es en este sentido ilustrativa. Hacia 1990, debido a la caza indiscriminada y a la ocupación de los pastos y las aguadas disponibles, las vicuñas eran una especie en peligro de extinción (Bonacic 2008). Gracias a las medidas de protección y a la represión del tráfico de pieles, la población de vicuñas se ha multiplicado exponencialmente en las últimas tres décadas, constituyendo incluso en la actualidad una molestia para los pequeños ganaderos y pastores de altura (Rojo, Arzamendia, Vilá 2012). El propio paso de Jama se inauguró en 1991 y se terminó de asfaltar en 2011. Es decir que no es que primero estaban las vicuñas y que después llegó un camino, sino que se organizaron juntos, las vicuñas y el camino.

El asfalto, de algún modo, produce o sostiene este devenir neosalvaje del desierto, la desaparición de los híbridos. Las interacciones entre máquinas y fauna son escasas. Ciertamente hay atropellos de guanacos o vicuñas y las camionetas mineras o de turistas que abandonan la ruta amenazan directamente ponederos y lagunas (Cappa, Borghi, Giannoni 2019). Pero la carroña caminera no desempeña un papel preponderante como en otras partes y la vida animal gira más sobre los pastos y las aguadas disponibles que en torno de los caminos. Aquí, los animales no necesitan la ruta para moverse. La atraviesan puntualmente, pero no lo transitan.



Figura 7 Vicuñas junto al camino asfaltado. Foto de Consuelo Hernández, Susques, 2019

4 El tatú: atropello, máquina y ecosistema

Ocurren en una carretera muchísimas cosas cuando no hay autos ni camiones a la vista. En esa recta infinita que atraviesa el Gran Chaco de punta en punta a través de las estancias y de los bosques, mientras más se avanza por la ruta, más escasas se vuelven las máquinas. Estos hiatos vehiculares pueden ser larguísimos, durante los cuales el camino queda disponible para diversas operaciones animales. Una variedad de especies de todo tipo -insectos, pájaros, reptiles, mamíferos- se despliega entonces sobre la carpeta tibia del asfalto. Y, en el centro de toda esa agitación, está la gran cantidad de carroña resultante del propio atropello de los animales [fig. 8]. En ecosistemas como el Chaco, en efecto, las carreteras están llenas de carne y en torno de ella se congrega una multitud de animales carroñeros de todo tipo: aves, cánidos, insectos, etc. El atropello

desempeña allí un papel paradójico, al mismo tiempo quitador y dador de vida, al ser la principal causa de mortandad de fauna silvestre y el mecanismo alimentario indispensable para el funcionamiento de ese ecosistema rutero. Ese papel paradójico inscribe la máquina en las cadenas tróficas animales, aquí esencialmente carnívoras, y vuelve problemática las propias distinciones habituales entre máquina y animal, camino y ecosistema, etc. La máquina como gran predador que no come carne, pero la produce a mansalva.



Figura 8 Aves de carroña sobre el asfalto. Foto de Consuelo Hernández, Boquerón, 2022

El atropello es la principal causa antrópica directa de muerte de fauna silvestre en el mundo, muy por sobre la caza o del tráfico de animales (Medrano-Vizcaíno et al. 2022). No existen estudios específicos sobre atropello de fauna en las rutas 81 (Argentina) o Transchaco (Paraguay), que son las dos principales rutas en atravesar el Chaco boreal, pero la observación directa en el terreno y algunos estudios realizados en otras zonas del continente nos permiten describir sus formas generales.⁷ En términos absolutos, las principales víctimas de atropello son distintas especies carroñeras –caranchos, buitres, zorros, perros– que se han acercado a la ruta justamente en procura de caza o carroña (Planillo et al. 2017) [figs 9-10]. Esta irregularidad –el carroñero que se vuelve carroña– es posible porque aquí, excepcionalmente, el depredador principal es la propia máquina, que mata animales pero no los come: es decir, que lo transforma todo en carroña.

7 Ver, por ejemplo, Castillo, Urmendez, Zambrano 2015; Medrano-Vizcaíno et al. 2023; Gálvez 2021 u Ortega, Weiler 2018.



Figura 9 Cánido vuelto carroña. Foto: Consuelo Hernández, Boquerón, 2022



Figura 10 Cánido vuelto carroña. Foto: Consuelo Hernández, Boquerón, 2022

Otra gran categoría de atropellos habla de la relación con diversas especies de serpientes y de batracios que duermen, toman sol o atraviesan la carpeta tibia del asfalto.⁸ Asimismo la ruta asfaltada atrae a conejos y roedores que han colonizado sus orillas al alero de

⁸ Ver, por ejemplo, Ortega, Weiler 2018; Quintero et al. 2012 o Yesquen, Fabian, Ugaz, Chávez 2020.

la deforestación y el monocultivo, y que se cuentan entre las primeras víctimas de atropello (Rouco et al. 2019).⁹ No existen estimaciones suficientemente precisas, pero si se calculara la cantidad de insectos atropellados en una carretera como ésta –la cantidad de mariposas azules, de mosquitos, de libélulas, etc.– se obtendrían cifras colosales (Muñoz, Torres, González 2015). Esto es así en términos absolutos, es decir relativos a la cantidad de animales muertos en las rutas, pero también en términos relativos, es decir en lo referido a la población total de la especie en cuestión, ya que el impacto del atropello es mucho más crítico en el caso de grandes felinos, de los osos hormigueros o de las distintas clases de armadillos que se aventuran a cruzar o transitar por la ruta. El caso del tatú, en efecto, es característico. La observación directa permite constatar la gran cantidad de tatúes atropellados [fig. 11]. Es un animal medio ciego y lento que no tiene ninguna posibilidad ante la velocidad de la máquina: lo lento en los mundos rápidos.



Figura 11 Armadillo atropellado sobre el asfalto. Foto de Consuelo Hernández, Boquerón, 2022

Por definición, la vida animal de los caminos es difícilmente observable de modo directo. Su más inmediata forma verificable y cuantificable son justamente los cuerpos estampados en el asfalto por efecto de los atropellos mecánicos; de modo que el atropello, de algún modo, produce el propio archivo de esa ocupación animal. Los estudios disponibles sobre atropello de animales en las carreteras de la región

9 «El peligro de los conejos y sus depredadores en la carretera», *El Heraldo de Aragón*, 25 de abril de 2019.

son raros. Existen grupos informales de ciencia colaborativa, por ejemplo a través de grupos de Facebook o de blogs, en que naturalistas y *amateurs* registran los restos de animales que encuentran por los caminos (Waetjen, Shilling 2017; Schwartz, Shilling, Perkins 2020). Distintos museos o bancos genéticos surten asimismo sus colecciones a partir de cadáveres exóticos recogidos sobre las rutas (Coba et al. 2023). Los cuerpos animales sobre el asfalto son por tanto el archivo efímero de esa vida animal de los caminos. Como en los casos anteriores, no es simplemente que hubiese una vida animal que luego una máquina vino y atropelló, sino que el atropello y esa vida animal se organizaron juntos: las propias máquinas como actor ecosistémico.

5 Palabras finales

En conclusión, a partir de los distintos contextos analizados puede observarse cómo el asfaltado de los caminos tiene implicancias profundas en la organización de lo animal y en el tipo de relaciones e interacciones que se establecen entre máquinas y animales. Esta dimensión es particularmente crítica en zonas periféricas, mayormente pobladas de animales domésticos y silvestres, en las cuales los atropellos de éstos constituyen las primeras causas de accidentalidad vial y de mortalidad animal respectivamente. Respecto de los animales domésticos y de la pequeña ganadería, la prohibición legal de tránsito animal por la carretera supone un conflicto por el uso del suelo con una ganadería que sigue siendo tradicionalmente de pequeño pastoreo. El camino sirve de espacio económico complementario a vacas, cerdos, perros, caballos u ovejas que difícilmente podrían sostenerse recluidos en las parcelas campesinas. Respecto de los animales de tiro y carga, en el desierto de altura las nuevas carreteras han desanimalizado casi enteramente el transporte cordillerano, quedando en el abandono las antiguas paradas, aguadas y alfalfaes que sostenían el paso de los cientos de miles de animales necesarios para el funcionamiento del desierto minero. En cambio, al alero de las nuevas rutas, han prosperado colonias de animales silvestres –hasta hace poco casi extinguidos– en diversas reservas naturales dedicadas a los gaviotines chicos, a las chinchillas o a las vicuñas. El asfalto asalvaja el desierto, desaparecen los animales domésticos y se recuperan los neosalvajes, alternando entre zonas de sacrificio ambiental y de conservación natural. Por último, en relación con la gran cantidad de fauna silvestre que habita las carreteras recién asfaltadas del Chaco boreal, se evidencia la forma en que el asfalto no sólo interrumpe ecosistemas sino que alberga asimismo ecosistemas camineros en los que el atropello mecánico de animales desempeña un papel central, ambivalente, al

mismo tiempo quitador de vidas y productor de carroña, y asigna a la máquina una posición específica en las cadenas tróficas locales.

En general, por tanto, se trata entonces de hacer visible esta vida animal de los caminos, de considerar el propio papel del camino en la formación y el funcionamiento de esos mundos animales y de estudiar con detención los escenarios emergentes de interacción entre máquinas y animales, de modo de proponer alternativas pertinentes que aseguren una mayor seguridad vial, bienestar animal y protección ambiental.

Bibliografía

- Antezana, L. (1969). «La reforma agraria campesina en Bolivia (1956-1960)». *Revista Mexicana de Sociología*, 31(2), 245-321.
- Archer, E.; Chanda, R.; Darkoh, M.B.K.; Mpotokwan, M. (2005). «Road Improvement and Safety: A Case Study from the Western Region of Botswana». *Proceedings of the Southern African Transport Conference 2005*. Pretoria: SATC, 202-12.
- Ballatore, I. (2011). *Jama, la causa que movió montañas*. Buenos Aires: PGA.
- Bonacic, C. (2008). «Ecología de la vicuña y su ordenación». *Ecología Info*, 27.
- Cappa, F.; Borghi, C.; Giannoni, S.M. (2019). «How Roads Affect the Spatial Use of the Guanaco in a South American Protected Area: Human Connectivity Vs Animal Welfare». *Diversity*, 11(7), 110.
- Carmona Yost, J. (2023). *Histoire politique d'un pâturage dans le désert: luzerne, mines et sociétés amérindienne dans les Andes méridionales, XVI-XX^{èmes} siècles* [Thèse de doctorat]. Rennes: Université Rennes 2-Universidad Católica del Norte.
- Castillo, J.C.; Urmendez, D.; Zambrano G. (2015). «Mortalidad de la fauna por atropello vehicular en un sector de la vía Panamericana entre Poayán y Patía». *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 19(2), 207-19.
- Coba, M.; Medrano, P.; Enríquez, S.; Brito, D.; Martin, S.; Ocaña, S.; Carrillo, G. (2023). «From Roads to Biobanks: Roadkill Animals as a Valuable Source of Genetic Data». *PLoS ONE*, 18(12), e0290836. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0290836>
- Conti, V.; Sica, G. (2011). «Arrieros andinos de la colonia a la independencia: el negocio de la arriería en Jujuy, noroeste argentino». *Nuevo Mundo Mundos Nuevos*, 20-37. <https://doi.org/10.4000/nuevomundo.60560>
- Dirección Nacional de Vialidad (2022). *Atropello de animales sobre rutas y autopistas de Argentina*. Buenos Aires: Observatorio Vial.
- Gajamannage Kelum, E.B.; Porter, M.; Dawkins, M. (2017). «Modeling the Lowest-Cost Splitting of a Herd of Cows by Optimizing a Cost Function». *Chaos*, 27(6), 63-114.
- Gálvez, D. (2021). «Three-Year Monitoring of Roadkill Trend in a Road Adjacent to a National Park in Panama». *Biotropica*, 53. <https://doi.org/10.1111/btp.12995>
- Holanda, S.B. de (1944). *Caminhos e fronteiras*. San Pablo: Companhia das Letras.
- Jarrige, F. (2023). *La ronde des bêtes: le moteur animal et la fabrique de la modernité*. París: La Découverte.
- Miranda de la Lama, G.; Sepúlveda, W.S.; Villarroel; M., María, G.A. (2011). «Livestock Vehicle Accidents in Spain: Causes, Consequences, and Effects on Animal Welfare». *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 14(2), 109-23.

- Muñoz, P.; Torres, F.; González, A. (2015). «Effects of Roads on Insects: A Review». *Biodiversity and Conservation* 24(3), 659-82.
- Ortega, A.; Weiler, A. (2018). «Diversidad de vertebrados muertos por atropellamiento vehicular y zonas de mayor impacto en la ruta III General Elizardo Aquino, Paraguay». *Reportes Científicos de la FACEN*, 9(1), 31-41.
- Quintero, A.; Osorio, D.; Vargas, F.; Saavedra, C. (2012). «Roadkill Rate of Snakes in a Disturbed Landscape of Central Andes of Colombia». *Herpetology Notes*, 5, 99-105.
- Planillo, A.; Mata Estacio, C.; Manica, A.; Malo, J. (2017). «Carnivore Abundance Near Motorways Related to Prey and Roadkills». *The Journal of Wildlife Management*, 82, 319-27.
- Richard, N.; Hernández, C. (2018). «Las alambradas en la Puna de Atacama: alambre, desierto y capitalismo». *Revista Chilena de Antropología*, 37, 83-107
- Richard, N.; Moraga, J.; Saavedra, A. (2016). «El camión en la Puna de Atacama, 1930-1980: mecánica, espacio y saberes en torno de un objeto técnico liminal». *Estudios Atacameños*, 52, 89-111.
- Rojo, V.; Arzamendia, Y.; Vilá, B. (2012). «Uso del hábitat por vicuñas (*Vicugna vicugna*) en un sistema agropastoril en Suripujio, Jujuy». *Mastozoología Neotropical*, 19(1), 127-38.
- Rouco, C.; Farfán, M.Á.; Olivero, J.; Arias, L.; Villafuerte, R.; Delibes, M. (2019). «Favourability for the Presence of Wild Rabbit Warrens in Motorway Verges: Implications for the Spread of a Native Agricultural Pest Species». *Ecological Indicators*, 104, 398-404.
- Schwartz, A.; Shilling, F.; Perkins, S. (2020). «The Value of Monitoring Wildlife Roadkill». *European Journal of Wildlife Research*, 66(1), 1-12.
- Umaru, M.G. (2020). «The Impact of Road Transportation on the Health and Welfare of Livestock (Sheep and Goat): A Comparative Study of United Kingdom and Nigeria». *African Scholar Publications & Research International*, 19(1), 185-200.
- Waetjen, D.; Shilling, F. (2017). «Large Extent Volunteer Roadkill and Wildlife Observation Systems as Sources of Reliable Data». *Frontiers in Ecology and Evolution*, 5. <https://doi.org/10.3389/fevo.2017.00089>
- Yesquen, F.; Ugaz, A.; Chávez, C. (2020). «Mortandad de vertebrados por atropellos en carreteras en Tambogrande, Piura, Perú». *Revista Peruana de Biología*, 27(2), 131-8.