



Capítulo 9
RECOMENDACIONES BÁSICAS
PARA LA DEFINICIÓN DE CORREDORES Y LA
DESFRAGMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS
PARA EL OSO PARDO

*Fernando Ballesteros, Juan Carlos Blanco, Jose Luis García Lorenzo,
María Gómez Manzanedo, Mikel Gurrutxaga, Víctor Gutiérrez, Carlos No-
res, Santiago Palazón, Guillermo Palomero, Marta Piñuela, Miquel Rafa,
Carme Rosell, Gema Ruiz, Santiago Saura, Miguel Ángel Simón y Antonio
Urchaga*

9.1. Importancia y delimitación de corredores

Figura 9.1.
En la doble página anterior, paisaje desarbolado en Villamanín (León), en la vertiente sur del corredor interpoblacional del oso pardo cantábrico. Foto: Andoni Canela.

La conectividad es fundamental para la conservación del oso pardo, no solo para facilitar los flujos demográficos y genéticos sino porque incrementa la cantidad de hábitat potencialmente alcanzable. Debe entenderse la conectividad en sentido amplio, no solo entre teselas de hábitat favorable sino también dentro de las propias teselas.

La adecuada delimitación de corredores y otras medidas de conservación y recuperación de las poblaciones de oso pardo debe basarse en tres pilares fundamentales:

- Información suficiente en volumen, calidad y nivel de detalle sobre el uso del hábitat por parte del oso pardo, su distribución actual y pasada, la organización espacial de sus poblaciones y sus preferencias durante diferentes tipos de movimiento a través del territorio. Sería muy importante disponer de información sobre los eventos de dispersión de los machos jóvenes y otros movimientos que permiten la expansión del área de distribución de la especie a corto, medio o largo plazo. Todo ello requiere de la combinación de una variedad de técnicas y fuentes de información, como el seguimiento detallado mediante observaciones directas y rastreo sobre el terreno, el radioseguimiento o el análisis genético de muestras.
- Criterio experto, basado en el conocimiento de la especie y el reflejado en la bibliografía científica, que resulta fundamental debido a que algunos de los factores y perturbaciones clave que afectan al uso del hábitat y movimiento del oso pardo no quedan recogidas en muchas de las fuentes cartográficas disponibles, y por tanto difícilmente pueden ser incluidos en los modelos que se basen exclusivamente en las mismas. El criterio experto ha de guiar el diseño del modelo y su interpretación.
- Modelos que, partiendo de la información proporcionada por los dos pilares anteriores, sean capaces de analizar dichos datos y conocimientos para, con una base científica y metodológica sólida, apoyar la toma de decisiones a la hora de identificar y definir las zonas críticas de actuación para el fomento de la conectividad y disponibilidad del hábitat del oso pardo y las medidas de gestión a llevar a cabo en las mismas. En este sentido, es importante destacar que no todos los modelos disponibles presentan las mismas prestaciones y grado de adecuación para estos objetivos, y que es necesaria la cuidadosa selección, adaptación y combinación de los modelos que mejor se ajustan a la realidad ecológica y a las necesidades y contextos de gestión. Por ejemplo, los caminos de coste mínimo, aunque son útiles en muchos análisis de conectividad, pueden presentar limitaciones importantes para caracterizar la conectividad del paisaje tal y



como es percibida por el oso pardo, ya que sus movimientos, frecuentemente erráticos y exploratorios, no se concentran necesariamente ni hacen uso exclusivamente de una única ruta que se pueda identificar como óptima o menos costosa. Por el contrario, las tasas efectivas de intercambio de individuos y genes pueden responder a la permeabilidad y heterogeneidad del paisaje en una mayor proporción del territorio y beneficiarse de la redundancia y multiplicidad de caminos y franjas de suficiente permeabilidad dispuestas de manera más difusa a través del territorio.

Las aproximaciones para la delimitación de corredores no deben limitarse a un análisis descriptivo del problema, sino que deben estar dirigidas a la toma de decisiones. Es importante basar las decisiones en información cuantitativa, que incorpore de la manera más objetiva y directa posible el conocimiento experto y el conocimiento local sobre la especie, el territorio y sus problemas de conservación.

Los modelos son herramientas valiosas para evaluar diferentes estrategias de gestión orientadas a la búsqueda de acciones prioritarias de conservación y restauración de la calidad del hábitat y de la permeabilidad de la matriz del paisaje.

En algunos casos, el concepto tradicional de corredor no es el que mejor encaja con el uso real del territorio que se deriva de la informa-

Figura 9.2.

La distancia de dispersión de los juveniles es mucho mayor en los machos que en las hembras. Las jóvenes osas, como la de la foto, tienden a solapar su área de campeo con la materna.

Foto: Luis Fernández/FOP.

ción empírica de movimiento de los ejemplares. Por ello puede ser preferible simplemente plantear y procurar la existencia de buenas zonas de hábitat en lugares favorables, tanto por su valor como potenciales núcleos poblacionales más o menos permanentes, como por su capacidad para actuar como teselas puente o favorecer una permeabilidad más difusa en el conjunto de la matriz del paisaje tal y como es percibida por especies con grandes requerimientos energéticos y amplias áreas de campeo como es el caso del oso pardo.

La calidad del hábitat para el oso pardo ha mejorado en los últimos años en algunos aspectos, tanto en la Cordillera Cantábrica como en los Pirineos, como consecuencia fundamentalmente de los cambios sociales que se están experimentando en el medio rural. Esta realidad ha de ser tenida en cuenta para la definición de corredores y la evaluación de estrategias de actuación a medio y largo plazo.

9.2. Consideración legal de los corredores

Hay que tener suficientemente claros los límites del corredor y es muy importante que estén bien delimitados usando la información disponible. De todas formas, esos límites no tienen por qué ceñirse estrictamente a los resultados de un modelo de hábitat o a los pasillos con hábitat de buena calidad, ya que no son siempre estos espacios favorables, los que seleccionan los vertebrados terrestres para hacer funcional una conexión. Por eso, los corredores deben ser trazados de forma amplia, estableciendo sus límites de forma que puedan incluir posibles «saltos» que a priori parezcan menos favorables o zonas más alejadas en las que se haya confirmado presencia y uso. Una vez definidos claramente estos límites hay que proponer el marco legal más apropiado para asegurar su conservación.

La Ley 42/07 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad incorpora el concepto de corredores y establece un marco legal para ellos. En su artículo 20 establece que las Administraciones Públicas preverán, en su planificación ambiental o en los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN), mecanismos para lograr la conectividad ecológica del territorio, estableciendo o restableciendo corredores, en particular entre los espacios protegidos Red Natura 2000 y entre aquellos espacios naturales de singular relevancia para la biodiversidad. Por otra parte, en su artículo 46 también establece que para mejorar la coherencia ecológica y la conectividad de la Red Natura 2000, las Comunidades Autónomas, en el marco de sus políticas medioambientales y de ordenación territorial, fomentarán la conservación de corredores ecológicos y la gestión de aquellos elementos del paisaje y áreas territoriales que resultan esenciales o revistan primordial importancia para la migración, la distribución geográfica y el intercambio genético entre poblaciones de especies de fauna y flora silvestres.



Este concepto de conectividad se desarrolla más ampliamente en el Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan Estratégico del Patrimonio Natural y la Biodiversidad 2011-2017, en el que se establece como uno de sus objetivos promover la restauración ecológica, la conectividad ambiental del territorio y la protección del paisaje.

Las restricciones severas de usos en los corredores no se aceptan con facilidad. Por ello, no siempre es aconsejable dar una figura legal de conservación a los corredores en sí mismos, aunque deben considerarse con límites claramente establecidos en los PORN, en los instrumentos de gestión de los espacios Red Natura 2000, en los Planes de Recuperación y/o en los demás instrumentos de gestión de la especie o del espacio en el que se incluyen, recogidos en la Ley 42/07 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. En estos documentos de planificación, los corredores deberían mencionarse en términos positivos, con las restricciones o regulaciones necesarias. En el caso del oso pardo cantábrico, los principales objetivos de conservación en los corredores deberían ser la restauración del hábitat y la desfragmentación de las barreras que dificultan el intercambio de individuos y genes entre las subpoblaciones occidental y oriental.

Es importante que el área del corredor se encuentre dentro de la Red Natura 2000, incluyendo el concepto del corredor y sus necesidades de conservación en los planes de gestión de los espacios de la

Figura 9.3. Es importante delimitar los corredores de comunicación con la suficiente amplitud y dotarlos de un marco legal que reconozca su especificidad y garantice su conservación. Vertiente norte del corredor interpoblacional en el concejo de Aller (Asturias). Foto: José María Fernández Díaz Formentí.



Figura 9.4. Como consecuencia del aumento del número de osas con crías, cada vez son más los jóvenes osos que utilizan el corredor entre las dos subpoblaciones cantábricas.
Foto: Luis Fernández/
FOP.

Red Natura. Las conexiones detectadas entre núcleos o poblaciones de oso pardo en territorio fuera de dicha protección, siempre que contribuyan a mejorar la coherencia ecológica de la red, habrán de potenciarse, fomentando su protección y su inclusión futura en la Red Natura.

Tanto el concepto y la delimitación del corredor del oso pardo cantábrico como de otros corredores de comunicación bien definidos y relevantes para la conservación de especies amenazadas deberían incluirse y considerarse en los instrumentos de planificación territorial (regional y subregional), urbanística (municipal) y sectorial (de infraestructuras, turismo, energía, etc.) de las Comunidades Autónomas.

9.3. Corredores y dinámica poblacional

Desde el punto de vista poblacional, en el área de distribución del oso hay que hacer esfuerzos para convertir los sumideros en fuentes. La reducción de la mortalidad en los sumideros debe constituir un objetivo esencial para incrementar la población de la especie, tanto en los corredores como en el resto del área de distribución. El solucionar potenciales conflictos entre la conservación del oso y los intereses humanos en el territorio puede contribuir a conseguir este objetivo. Actuaciones preventivas como la vigilancia sistemática, la valoración del oso pardo como un recurso económico o como una marca de calidad y la divulgación y concienciación en los municipios implicados en estas zonas son también aspectos clave.

La dinámica de las poblaciones de oso tiene una importancia fundamental en el uso de los corredores. En una población creciente el corredor será usado de forma más intensa que en una población estable o decreciente, a medida que los posibles excedentes poblacionales se dispersen en busca de nuevas zonas de hábitat en las que establecerse o de otros ejemplares con los que aparearse. El éxito del corredor depende en gran medida de que las subpoblaciones que se pretende unir tengan excedentes (individuos sin espacio para establecer su área de campeo) que decidan cambiar de núcleo o establecer una nueva área de campeo formando parte del espacio definido como corredor. De este modo, el corredor interpoblacional del oso en la Cordillera Cantábrica podría contener parte de los núcleos reproductores en baja densidad e ir avanzando en el uso de este espacio por expansión de los núcleos actuales. La estabilización de la presencia de osos en las zonas distales podría potenciar un tránsito mayor entre las subpoblaciones.

Incluso en los corredores de mala calidad o que pueden parecer inviables por su aparente desconexión paisajística, hay que mantener o crear parches de hábitats de buena calidad capaces de actuar como tesselas puente o *stepping stones* (puntos propicios que permiten cruzar zonas desfavorables al proporcionar refugio, descanso o recursos alimenticios que hagan menos hostil el trayecto a través de las mismas).

9.4. Desfragmentación de infraestructuras viarias

El impacto de las infraestructuras de transporte sobre las poblaciones de osos puede ser importante, tanto por su efecto barrera que limita el movimiento de ejemplares y los procesos de dispersión, como por la evitación de uso que se produce en su entorno o el potencial riesgo de atropello cuando un animal accede a la calzada. Aunque en España solo se conoce un caso de atropello de oso en una autopista, según vaya aumentando la población de osos, la probabilidad de que ocurran más accidentes tenderá a incrementarse. Cabe señalar el caso de Grecia, donde en los últimos diez años ha habido unos 50 accidentes graves con osos, en los que han muerto 30 osos por atropello y se han producido graves problemas de seguridad vial. Los datos de presencia de osos en las proximidades de la autopista AP-66 muestran que ésta constituye una barrera importante que no impide pero dificulta la dispersión de la especie, y cuyos efectos se acumulan con los de otras infraestructuras viarias que atraviesan perpendicularmente el corredor.

En general, las medidas de desfragmentación hay que tomarlas antes de construir la infraestructura, porque la desfragmentación a posteriori es mucho más difícil y cara. Es imprescindible prever los impactos de las infraestructuras en las fases previas de planificación y diseño. En las infraestructuras existentes se deben poner en práctica medidas de desfragmentación cuando se detectan puntos de concentra-

ción de accidentes con fauna o cuando se detecte un efecto barrera, con ejemplares que llegan a los bordes de las autopistas y no las cruzan. Igualmente, se pondrá especial atención, cuando los modelos de corredores detecten zonas favorables de paso en lugares atravesados por vías de transporte.

Vallado

En general, los cerramientos perimetrales de las autopistas, auto-vías y ferrocarriles de alta velocidad (o de infraestructuras viarias) en España no son adecuados para evitar el acceso de los osos a la calzada. La altura de la mayor parte de ellos es de 1,5 m, aunque en las infraestructuras más modernas se colocan en ocasiones vallados de 1,8 o 2 m. En algunos países de los Balcanes, por ejemplo, se están aplicando para los osos vallas específicas de 2,3 m de altura, con voladizo, enterradas en el suelo y de triple torsión para evitar que entren en la calzada trepando, atravesando por debajo o rompiendo el cerramiento.

Pasos para osos

Los pasos para osos deben situarse en los pasillos naturales de vegetación adecuados para la especie, y deben tener en las proximidades las condiciones de tranquilidad que el oso necesita. Es importante asegurar la correcta conexión entre los pasos y las zonas de buen hábitat para la especie.

Es preferible que los márgenes de las infraestructuras viarias sean poco atractivos para la fauna en general. La atracción debe establecerse en los accesos al paso, pero evitando favorecer que los animales utilicen esas zonas como lugares de descanso o alimentación. Por ese motivo, no es recomendable utilizar especies productoras de fruto en la reforestación de los accesos de los pasos o las márgenes de las vías. En este sentido, también es recomendable que en las zonas oseras se retiren con rapidez las carroñas de animales muertos por colisiones con vehículos, ya que la presencia de cadáveres en las calzadas o sus márgenes puede

Figura 9.5.
Trabajos de comprobación del estado de los vallados y la adecuación de los viaductos en la autopista A-6.
Foto: FOP.



atraer a los osos a estos puntos con alto riesgo de mortalidad y problemas para la seguridad vial.

Los pasos para los osos en las autovías, autopistas y ferrocarriles vallados pueden ser superiores o inferiores. En todos los casos hay que aprovechar los desniveles del terreno y adaptar los pasos a la topografía, lo que además resulta en general más económico.

El tamaño de los pasos es importante, y de forma general se puede considerar que cuantos más anchos sean, mejor. Entre los pasos inferiores, los mejores son los viaductos, aunque hay que asegurar que mantienen buenas condiciones como pasos de fauna cuidando la suficiente cobertura vegetal debajo de ellos y el buen estado de los vallados perimetrales que deben canalizar adecuadamente a la fauna. En los superiores, los más adecuados son los túneles y los ecoductos. En todo caso no se debe descartar la posibilidad de que los osos usen pasos de menor anchura, ya que se ha constatado que utilizan también pasos superiores e inferiores multifuncionales (grandes drenajes, pasos de restitución de caminos, etc.); éstos pueden llegar a ser importantes en circunstancias concretas y a falta de otros pasos específicamente acondicionados.

Se pueden establecer algunos valores orientativos para diferentes tipos de pasos basados en la revisión de muchos trabajos sobre mamíferos grandes y medianos y en las directrices establecidas en la monografía sobre prescripciones técnicas de pasos de fauna (Ministerio de Medio Ambiente 2006.):

- **Pasos inferiores multifuncionales.** Hay que ser relativamente tolerante con las dimensiones porque hay que adaptarse a las circunstancias. La anchura óptima recomendada es de al menos 15 m, pero estas estructuras pueden ser plenamente funcionales para algunas especies a partir de unos 7 m, especialmente si se ubican en lugares estratégicos, en pasillos con buena calidad de hábitat o en zonas que ya estén usando los animales en dispersión.
- **Pasos inferiores específicos.** Se considera que para los osos deben tener una anchura mínima de 15 m y una altura mínima de 3,5 m, pero esto depende de la anchura de la infraestructura. En cualquier caso, deben tener un índice de apertura (altura por anchura dividido por la longitud del paso) suficientemente alto (superior a 1,5). Son muy interesantes las nuevas estructuras de bóveda y contrabóveda, que solucionan problemas de construcción y permiten una mayor entrada de luz en el paso, lo que reduce las inhibiciones de la fauna para cruzar.
- **Viaductos adaptados.** Son generalmente buenas soluciones de permeabilidad, pero es importante que estén realmente adaptados en sus entornos y tengan en cuenta las necesidades de la fauna en cuanto a tranquilidad y características del hábitat.

- **Pasos superiores multifuncionales.** La anchura mínima recomendada para grandes mamíferos es de 10 m, aunque serán más eficaces cuanto más anchos sean. Es aconsejable la plantación de bandas estrechas de vegetación en sus márgenes y la instalación de pantallas opacas de 2 m de altura que eviten las molestias causadas por la iluminación, el ruido y la visión de los vehículos que circulan por debajo del paso.
- **Pasos superiores específicos y ecoductos.** Cuando se trata de pasos específicos para fauna se recomienda que tengan al menos 20 m de anchura. Se considera ecoducto un paso superior específico de al menos 80 m de anchura, aunque se están construyendo en algunas zonas a partir de 50 m. Un aspecto que define a un ecoducto es que permite la continuidad de hábitats en su interior.

Es especialmente importante mejorar las condiciones de la «cuenca de captación» del paso, dando sobre todo un buen hábitat de cobertura. También es fundamental hacer un mantenimiento de los pasos para evitar que pierdan su función, por el crecimiento de la vegetación, por su utilización ilegal para otros usos, o por el deterioro que produce la escorrentía en sus márgenes, desenterrando la estructura o el vallado de encauce.

No existe un «formato ideal de paso» para cada especie. Se deben tener en cuenta las características de cada lugar y cada caso. En general, la ubicación del paso es al menos tan importante como sus características estructurales.

Con frecuencia, el balance coste-beneficio es más favorable si se construyen varios pasos superiores o inferiores adaptados repartidos por el territorio, que si se construye un único ecoducto de grandes dimensiones.

A veces es más fácil poner en práctica medidas de desfragmentación de infraestructuras en funcionamiento aprovechando ciertas oportunidades:

- Cuando la infraestructura vaya a ser objeto de un proyecto de mejora o ampliación.
- Cuando en los proyectos de mejora de vías las obras de excavación muestren un excedente de tierras, que pueden utilizarse para la construcción de ecoductos, facilitando la gestión de los mismos. Esta actuación puede incluso reducir el coste final de eliminación de los excedentes y ser rentable económicamente.
- Cuando haya otros proyectos cercanos que requieran medidas compensatorias o existan empresas o entidades deseosas de mostrar su política de responsabilidad ambiental.

La desfragmentación de infraestructuras requiere una intensa participación de la administración competente en Obras Públicas en las

vías susceptibles de mejora. En la búsqueda de soluciones efectivas es preciso una visión multidisciplinar y el trabajo conjunto de especialistas en conservación y en infraestructuras. Es preciso dar a conocer a los responsables de la vía la situación geográfica de las áreas de presencia de la especie y sus corredores, las preferencias de paso y los lugares más problemáticos y donde sería más exitoso invertir, para buscar de forma conjunta las oportunidades de adecuaciones en cada vía y las mejores soluciones técnicas a desarrollar en cada caso.

