

Situación actual y propuestas para la mejora de la funcionalidad del corredor fluvial del Guadiamar

José M^a Arenas Cabello

Introducción

En los últimos años, las políticas de Conservación de la Naturaleza se basan cada vez más en la constitución de redes de espacios protegidos, en las que juegan un papel importante los corredores ecológicos como elementos del sistema que facilitan la conexión y contribuyen a disminuir los efectos de la progresiva fragmentación del paisaje y las áreas naturales. Estas redes fueron ya concebidas a nivel europeo en la década de los 70, pero sólo en un plano teórico, ya que no será hasta finales de los 90 cuando comiencen a desarrollarse (Fernández, 1999). De entre los diversos tipos de corredores destacan por su importancia los corredores fluviales, asociados a los ejes fluviales y sus llanuras de inundación. De ahí, que entre las principales estrategias de conservación cada vez tome más importancia la constitución de corredores ecológicos basada en la restauración de los sistemas fluviales (Naiman *et al.*, 1993; Naiman y Roger, 1997; Montes, 1999).

En este contexto de creciente protagonismo de los corredores ecológicos, el vertido minero de Aznalcóllar, ocurrido en abril de 1998, propició la puesta en marcha de un proyecto pionero de creación de un corredor ecológico con la idea de que pudiera servir de referencia para otras cuencas de la región y contribuyera a convertir la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA) en un verdadero sistema funcional de áreas naturales interconectadas (Montes, 1999). Es cierto que la respuesta de la Administración autonómica se podría haber limitado a retirar la contaminación e intentar devolver la zona a la situación previa al vertido. Pero, conforme iban finalizando los trabajos de retirada de los lodos y a partir de los informes elaborados por los grupos de expertos sobre Regeneración

de los Terrenos Afectados y Seguimiento Ambiental, dado que no existían garantías suficientes tanto para la salud de los ecosistemas como para la salud humana, se recomendó como solución más prudente la adquisición pública de los terrenos afectados para constituir un corredor verde libre de actividades agrícolas y ganaderas (Consejería de Medio Ambiente, 1999).

Esta decisión supondrá una magnífica oportunidad para adoptar un proyecto de restauración a más largo plazo, que consiste en el Proyecto del Corredor Verde del Guadiamar. El proyecto vuelve a tomar en consideración una vieja aspiración, que venía siendo demandada desde hacía tiempo por el movimiento ecologista andaluz, de convertir la cuenca del Guadiamar en un corredor ecológico para romper el grave problema del aislamiento de Doñana. El proceso de fragmentación entre los ecosistemas situados al norte de Doñana, ocurrido durante las últimas décadas, no sólo se ha producido en sentido norte-sur, sino también en sentido este-oeste (Serrano y Molina, 1998) y, junto con la creación de nuevas barreras artificiales están comprometiendo la viabilidad de las rutas de dispersión de algunas de las especies más emblemáticas de este espacio protegido (Delibes, 1999).

En las siguientes líneas se recogen, básicamente, los criterios que han servido de base para el diseño y la funcionalidad del corredor verde del Guadiamar; se expone cómo se están desarrollando los procesos de recolonización de las comunidades faunísticas, a partir de los resultados aportados por los diferentes grupos de investigación relacionados con el proyecto y se propone, finalmente, una serie de medidas o líneas de actuación que se consideran necesarias para incrementar o mejorar la operatividad del corredor.

El proceso de fragmentación del paisaje en la cuenca del Guadiamar

Entre las actuaciones aprobadas por el Consejo de Gobierno para contrarrestar los efectos del vertido minero estaba contemplada la puesta en marcha de un programa de investigación para afrontar la compleja situación provocada por el vertido y dar respuesta a las necesidades de conocimiento en el plano ecológico, territorial y socioeconómico para el desarrollo del proyecto del Corredor Verde (Consejería de Medio Ambiente, 1999). Fue así como se configuró un programa de investigación multidisciplinar muy ambicioso, el Programa de Investigación del Corredor Verde (PICOVER), que representa una de las principales señas de identidad de este proyecto y ha permitido que la cuenca del Guadiamar, pese a

sus reducidas dimensiones, se convierta en uno de los espacios más investigados de nuestro país (Consejería de Medio Ambiente, 2000).

De entre las investigaciones que se vienen desarrollando en el marco del PICOVER, relacionadas con la funcionalidad del corredor, cabe destacar las que conciernen a las líneas de actuación de Diseño del Corredor Ecológico y de Restauración Ecológica, enfocadas a conocer mejor la conectividad de la cuenca, entendida como capacidad de dispersión de los organismos (Taylor, 1993), y el proceso de fragmentación del paisaje que ha conducido al aislamiento de los ecosistemas forestales del norte de Doñana respecto a los de Sierra Morena. Destacan en este sentido los estudios desarrollados sobre la evolución reciente del paisaje asociada a los cambios en los usos del suelo de la cuenca del Guadiamar desde el vuelo americano del 56 hasta la situación actual (Jiménez, 2002) y sobre la estructura y funcionalidad de los elementos lineales del paisaje (De Lucio, 2002).

De la comparación entre los mapas de usos del suelo de la cuenca del Guadiamar correspondientes a la década de los 50 y finales de los 90, se desprenden cambios muy importantes en la estructura del paisaje que determinan una progresiva pérdida de conectividad. En la imagen correspondiente al 56 (Figura 1) se observa, claramente, cómo ya estaba establecida la ruptura entre Sierra Morena y los ecosistemas forestales situados al norte de las marismas de Doñana a través del amplio espacio ocupado por los cultivos herbáceos en secano del Campo de Tejada y su prolongación por la campiña de Gerena. Esta ruptura se ampliará aun más en las últimas décadas debido a un proceso de homogeneización del espacio agrícola de la campiña con un dominio absoluto de los cultivos herbáceos en detrimento de otros cultivos. Este hecho viene asociado fundamentalmente a una progresiva reducción de la superficie del olivar. Aunque este cultivo se intensifica en las zonas más favorables del Aljarafe, con la sustitución de los viejos olivares por variedades de verdeo y el establecimiento de nuevos marcos de plantación más geométricos, implantación de regadío, etc. también se produce una sustitución de olivares en suelos de campiña por cultivos herbáceos anuales, lo que repercute en una disminución de la superficie arbolada. Al mismo tiempo, la presencia de algunos elementos lineales de vegetación natural que existían en el 56 y permitían ciertas funciones de conectividad (pequeñas formaciones de ribera ligadas a algunos cauces afluentes del Guadiamar como el Ardachón y pequeñas manchas de matorral diseminadas entre la campiña) desaparecen por completo transformando esta matriz agrícola cerealista en un paisaje cada vez más homogéneo y pobre desde el punto de vista biológico.

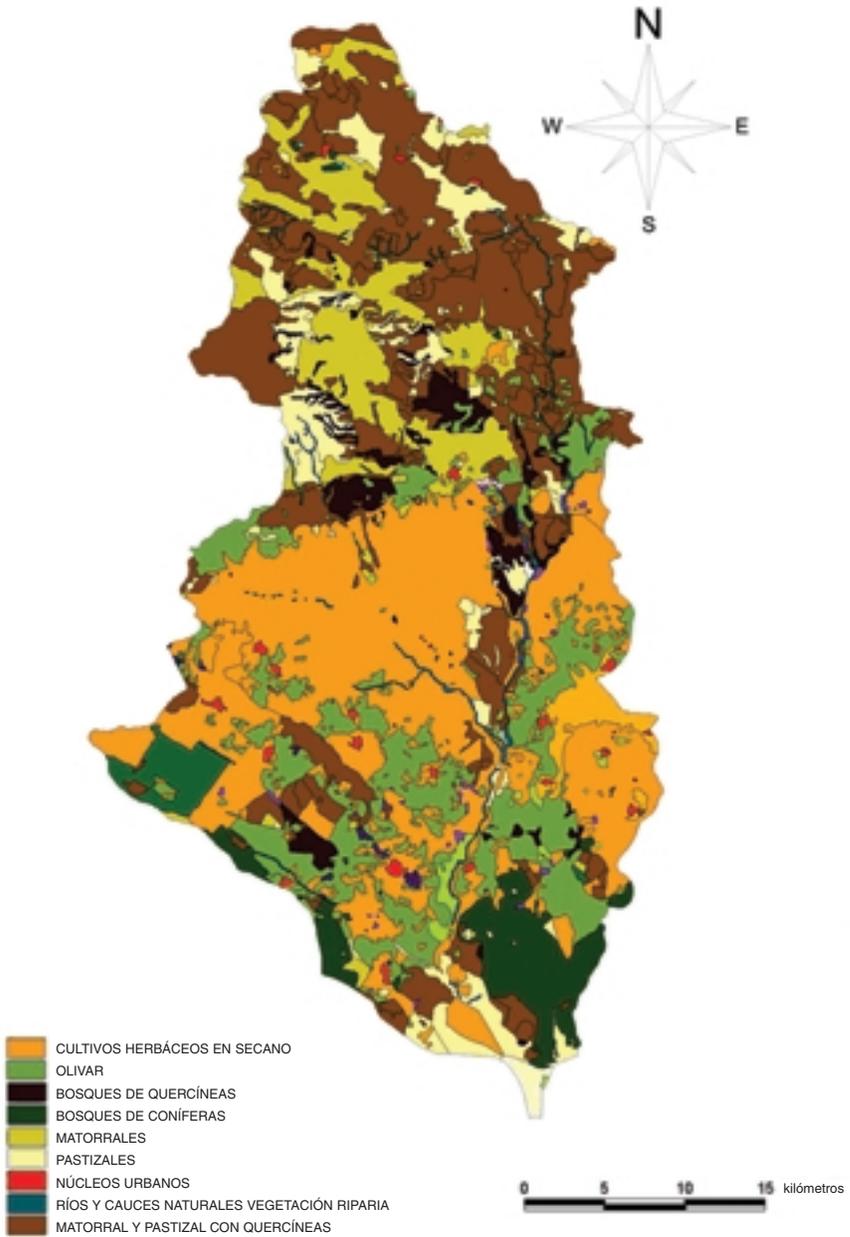


Figura 1. Mapa de usos del suelo de la Cuenca del Guadiamar. 1956

Llama la atención que en el 56 existía un nexo de unión entre las formaciones de bosque mediterráneo de Sierra Morena y los espacios forestales del norte de Doñana a través de una serie de manchas de dehesas (matorral y pastizal arbolado de quercíneas) que se extendían casi sin interrupción sobre la margen derecha del río Guadamar, y al norte de la unión con el río Agrio. Muy probablemente, esta franja de conexión constituida no tanto por el bosque de ribera, con un desarrollo variable según los tramos, sino por estas formaciones de bosque mediterráneo adeshado, debía facilitar las relaciones en sentido norte sur entre ambas áreas.

En la cartografía de usos del suelo de los 90 (Figura 2) se observa ya una gran fragmentación de las áreas adeshadas cercanas al Guadamar, quedando reducidas a dos únicas manchas desconectadas. Por si fuera poco, la función de conectividad entre estos fragmentos queda muy mermada al interponerse nuevos usos del suelo que actúan de verdaderas barreras, como son las dos urbanizaciones de residencias secundarias (Ranchos del Guadamar y Encinares de Sanlúcar) y todo el espacio minero al sur de Aznalcóllar, que por sus dimensiones y actividades asociadas (vallado del recinto minero, infraestructuras, excavaciones, inmensas escombreras y tráfico de maquinaria pesada) termina de interrumpir la conexión con las primeras formaciones boscosas de Sierra Morena (Dehesas del Perro y de Carcahuesos).

Como se puede observar en la Figura 3, la creación de un corredor fluvial a través del Guadamar viene a restablecer en la cuenca esta función de conectividad perdida mediante la restauración de un tramo de más de 40 Km. y una superficie cercana a las 5000 Ha., que se corresponde en gran parte con la superficie que resultó afectada por el vertido, con una anchura que oscila entre los 700-1200 m. según los tramos (Consejería de Medio Ambiente, 2001).

Pero para lograr que este corredor sea verdaderamente efectivo, hay que superar la extensa barrera que representa la extensa matriz agrícola intensiva del sector central de la cuenca, donde se considera muy difícil garantizar una buena conectividad basada exclusivamente en un solo eje lineal. Por ello, el corredor se plantea como una trama de relaciones no sólo en sentido vertical sino también en sentido horizontal, donde, además del corredor fluvial del Guadamar como eje principal, deben potenciarse las conexiones a través de otros corredores secundarios, mediante la recuperación de pequeños sotos de ribera, setos vegetales, vías pecuarias y otros elementos lineales de vegetación natural.

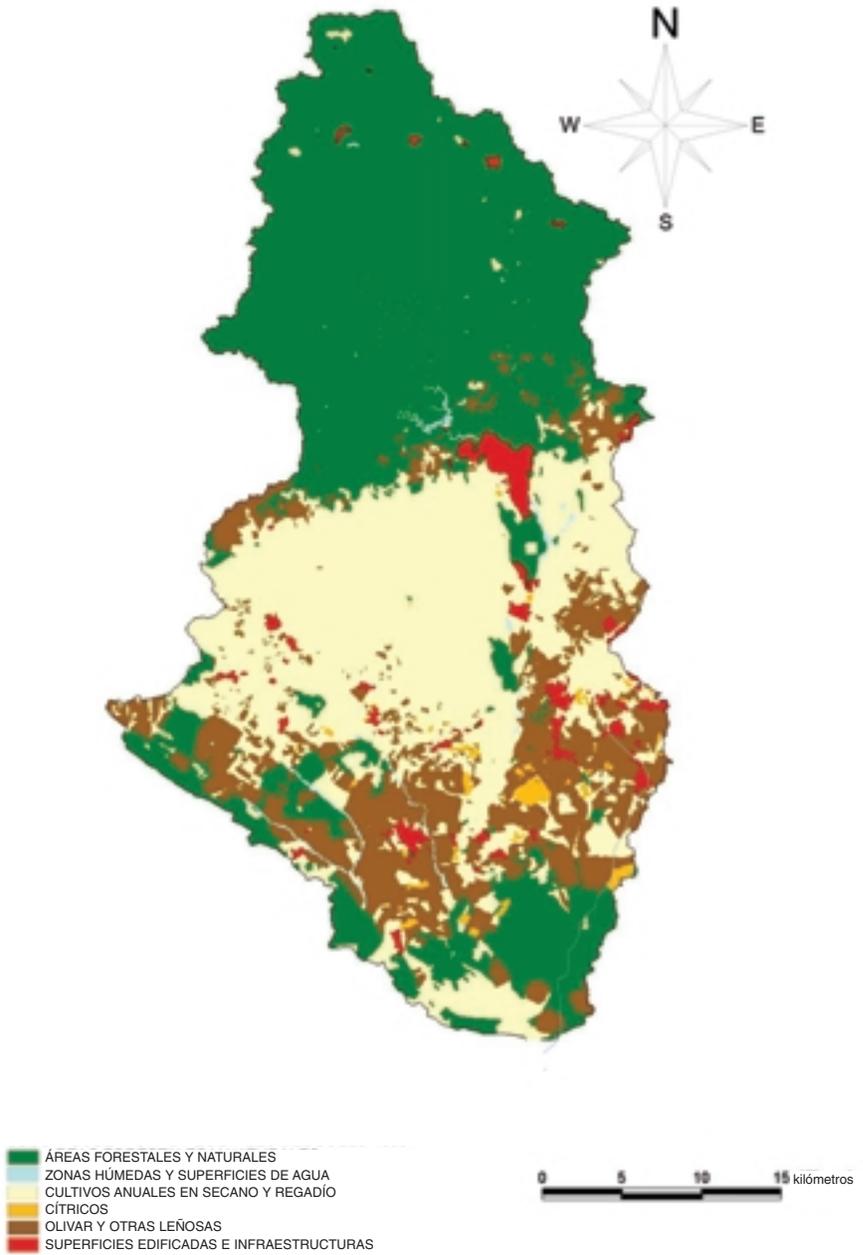


Figura 2. Mapa de usos del suelo de la Cuenca del Guadiamar. 1999

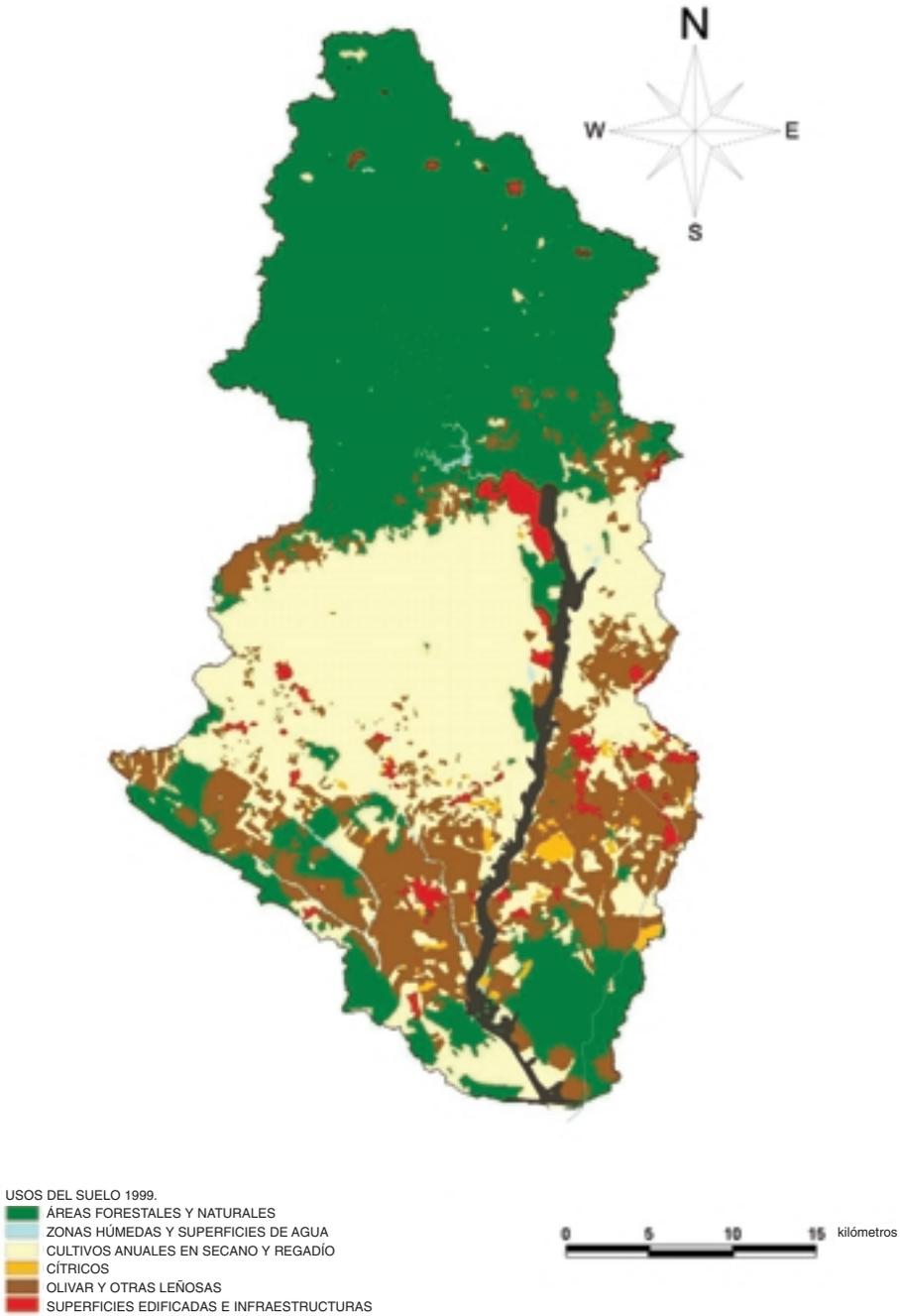


Figura 3. Localización del corredor fluvial del Guadiamar.

Un laboratorio natural para el estudio de los procesos de recolonización

Además de la importancia de los criterios de funcionalidad y conectividad del territorio en el diseño del Corredor del Guadiamar, un aspecto de suma importancia es el relacionado con los procesos de recolonización del espacio. No hay que olvidar que este proyecto surge como respuesta del Gobierno andaluz para afrontar la catástrofe ecológica del vertido minero de Aznalcóllar. Desde esta perspectiva, este proyecto de restauración no arranca ni siquiera desde lo que podría entenderse como un estado de degradación muy avanzado de los ecosistemas, sino a partir de una situación de degradación extrema o de colapso de las funciones ecológicas de un tramo fluvial de 62 kms, que representa la totalidad del curso medio y bajo de la cuenca.

Aparte del efecto inmediato de la inundación por lodos y aguas ácidas, que supuso la destrucción de los hábitats, hay que añadir los efectos de perturbación ligados a los trabajos de retirada de lodos, eliminación de cultivos, aportes de enmiendas y gradeos de los suelos, etc. que implicaron el empleo de un amplio dispositivo de medios mecánicos que duraron casi sin interrupción durante el primer año y medio. Por consiguiente, en una primera fase, el Guadiamar deberá funcionar como lo que es actualmente: un sumidero, un nuevo espacio de recolonización hasta que logre ser un corredor operativo.

Estas circunstancias otorgan al proyecto del Corredor Verde del Guadiamar un interés científico especial como laboratorio natural para el estudio de los procesos de recolonización del medio en espacios que han sido sometidos a cambios extremos en las condiciones ambientales y de usos del suelo. Desde la base científica del proyecto, además, se concibe que la restauración de los ecosistemas debe lograrse a través de los procesos de recolonización natural, induciéndola mediante la mejora de las condiciones del hábitat y la eliminación de las barreras y otros factores de perturbación que dificultan dichos procesos. Se considera que a medida que el medio vaya recuperando las condiciones adecuadas hará posible el asentamiento progresivo de las diferentes comunidades faunísticas (Arenas *et al.*, 2002).

Para facilitar este seguimiento de los procesos de recolonización de forma coordinada entre los diferentes grupos de investigación, en el PICOVER se establecieron varias zonas de referencia comunes denominadas Parcelas de

Seguimiento, que se distribuyen a lo largo de la zona afectada. Además de estas parcelas, en función de las necesidades específicas de cada grupo, se han realizado muestreos en las posibles áreas fuente situadas tanto en los extremos del corredor (Sierra Morena, al norte) y espacios forestales de Aznalcázar, Puebla, Villamanrique e Hinojos (Parque Natural de Doñana) como en zonas laterales que no resultaron afectadas por el vertido.

Actualmente, pese al poco tiempo transcurrido, ya comienzan a manifestarse procesos de recolonización ciertamente notables, aunque con grandes variaciones entre los diferentes grupos faunísticos (Tabla 1). Estas variaciones dependen fundamentalmente de tres factores: del diferente ritmo de recuperación de los hábitats, de la capacidad de dispersión de las especies y de sus requerimientos ecológicos. En lo que respecta al medio acuático, cabe mencionar la importante recolonización que ha experimentado la fauna piscícola del río y los anfibios, especialmente durante el último año, así como la presencia de poblaciones estables de cangrejo americano en distintos puntos del Guadiamar, especialmente en el sector de Entremuros. La recuperación de estos grupos, que cumplen una función importante como base de las cadenas tróficas, está siendo un factor clave para el mantenimiento de mamíferos como la nutria, que vuelve a estar presente en todo el tramo que resultó afectado por el vertido, y la expansión hacia el norte de las comunidades de aves propias de zonas húmedas, entre las que destacan varias especies de ardeidas que comienzan a ser abundantes: garceta común (*Egretta garcetta*) y garza imperial (*Ardea cinerea*), y de rálidos: focha común (*Fulica atra*), gallineta común (*Gallinula chloropus*) e incluso el calamón (*Porphyrio porphyrio*), cuya distribución está alcanzado sectores bastante septentrionales del río.

Tabla 1. Situación actual del proceso de recolonización en el corredor

GRUPOS FAUNÍSTICOS		GRADO DE COLONIZACIÓN	PROBLEMAS Y PAUTAS DE OCUPACION
PECES		Medio-alto	Colonización progresiva desde los extremos norte y sur. Poblaciones muy susceptibles a los episodios de contaminación
AVES		Medio-alto	Proceso de expansión hacia el norte ocupando remansos y graveras. Incremento de rapaces que utilizan el corredor como cazadero.
REPTILES	Acuáticos <i>Mauremys leprosa</i> <i>Natrix maura</i>	Alto	Abundantes en todo el río
	Terrestres <i>Lacerta lepida</i> <i>Psammotromus algirus</i> <i>Malpolon monspessul.</i>	Incipiente	Disminución desde los sectores de borde hacia el centro del corredor. Mayor presencia en las zonas limítrofes con ecosistemas maduros
MAMIFEROS	Generalistas <i>Vulpes vulpes</i>	Medio	incremento de sus efectivos
	Acuáticos <i>Lutra lutra</i>	Alto	Presencia en todo el río menos en la marisma.
	Movilidad moderada <i>Herpestes ichneumon</i> , <i>Meles meles</i> , <i>Genetta genetta</i> , <i>Felis silvestris</i>	Bajo	Presentes, sobre todo, en la mitad sur del Corredor. Probable tendencia a incrementarse
	Movilidad Elevada <i>Cervus elaphus</i> , <i>Sus s.</i>	Sin presencia	Sólo cabe esperar su presencia una vez que la vegetación alcance un porte adecuado.

Fuente: elaboración a partir de los datos de los grupos de Investigación del PICOVER

En cuanto al grupo de los reptiles, de nuevo, se observa una diferencia en el ritmo de recolonización mucho más rápida en las especies ligadas al medio acuático como el galápago leproso (*Mauremys leprosa*) y la culebra viperina (*Natrix maura*), con importantes poblaciones a lo largo de todo el río. No ocurre lo mismo con los reptiles terrestres, que constituye uno de los grupos cuya recuperación está siendo mucho más lenta. Ello se explica, entre otras causas, por su menor capacidad de dispersión y por el efecto negativo y perturbador que han tenido las intensas labores de retirada de lodos y las labores realizadas posteriormente de desbroces y enmiendas de suelos, junto con la escasa presencia de refugios naturales, lo que ha convertido esta zona en un hábitat poco propicio para el asentamiento de los reptiles. Entre los primeros colonizadores de este grupo cabe mencionar el lagarto ocelado (*Lacerta lepida*), la lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*) y la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*).

En general, los muestreos realizados en relación con los reptiles denotan una disminución desde los sectores de borde hacia el río (exceptuando las zonas bien conservadas de ribera) y una mayor presencia en las zonas limítrofes del corredor con ecosistemas de matorral o de bosque de quercíneas, lo que indica que el proceso de recolonización aun es incipiente y su intensidad depende de la distancia a la que se encuentran las zonas de matorral y dehesa que funcionan como áreas fuente. A partir de estos resultados, con el asesoramiento del grupo de investigación sobre aves y reptiles de la universidad de Granada, la Oficina Técnica está desarrollando un proyecto de instalación de refugios artificiales con tocones de eucaliptos para favorecer el asentamiento de la población de reptiles. Estos refugios se están instalando sobre todo en aquellas zonas cercanas a las áreas fuente, estando previsto el seguimiento en el futuro inmediato de estos refugios para conocer el grado de ocupación.

En lo que respecta a los mamíferos, siguiendo las investigaciones que viene realizando el equipo del Dr. Delibes, en relación con los efectos del Corredor del Guadiamar sobre las poblaciones de mamíferos medianos y grandes (Delibes *et al.*, 2002), cabe presumir la existencia de cuatro tipos de situaciones: una sería la representada por especies generalistas que no dependen de la presencia de áreas forestales consolidadas, las cuales experimentarían un incremento de sus efectivos como consecuencia de la reducción de la actividad humana dentro del Corredor. Un claro prototipo de este grupo sería el zorro (*Vulpes vulpes*).

Un caso especial sería el de las especies ligadas al medio acuático, como la nutria (*Lutra lutra*), que ha recolonizado rápidamente el río después de las labores de limpieza. En este caso, se considera bastante probable, al estar constatada la presencia de esta especie en todo el curso del Guadiamar, que el corredor resulte plenamente operativo para esta especie antes que para otras que dependan, sobre todo, de la restauración de la vegetación arbórea y arbustiva de las zonas adyacentes de la llanura aluvial.

Un tercer grupo estaría formado por aquellas especies que son capaces de sobrevivir en espacios mayoritariamente agrícolas, siempre que dispongan de áreas de refugio cercanas, como pueden ser los sotos fluviales o áreas diseminadas de matorral. Pueden considerarse como ejemplos de este grupo especies como el tejón (*Meles meles*), la gineta (*Genetta genetta*), el meloncillo (*Herpestes ichneumon*). Todas ellas están presentes sobre todo en la mitad sur del Corredor y es muy probable que sigan aumentando su distribución por el mismo a medida que se desarrolle la vegetación de ribera y de las márgenes repobladas, además de añadir también la del gato montés (*Felis silvestris*), cuya presencia se limita actualmente a los sectores extremos del corredor.

Un cuarto grupo se corresponde con especies de gran tamaño que necesitan mayores extensiones de hábitats forestales y poseen una elevada movilidad. Se supone que estas especies, actualmente ausentes en el corredor, lo utilizarían como ruta de dispersión una vez que la vegetación alcance un cierto nivel de desarrollo y resulte plenamente operativo. Entre estas especies cabe incluir el jabalí (*Sus scrofa*), el ciervo (*Cervus elaphus*) y, probablemente, con ciertas restricciones, el lince ibérico (*Lynx pardina*).

De los estudios realizados hasta ahora, se deduce que existe un mayor enriquecimiento de mamíferos del corredor desde el área fuente sur (pinares de Aznalcázar y Dehesas de Villamanrique) que desde Sierra Morena, probablemente debida a la existencia de una mayor superficie de contacto lateral entre estas áreas y la presencia de pequeños fragmentos forestales, mientras que en el extremo norte existe una menor permeabilidad debido a la barrera que representa el espacio minero y a la presencia de zonas bastante degradadas (escombreras, eucaliptales, zonas roturadas, etc.).

Propuestas de actuación para mejorar la funcionalidad del corredor y la conectividad de la cuenca del Guadiamar

Asumiendo el escaso tiempo transcurrido tras los trabajos de restauración, por lo que el grado de desarrollo de la vegetación en el corredor todavía se encuentra en una fase muy incipiente, será necesario continuar durante los próximos años el seguimiento de las poblaciones faunísticas, conforme se vaya consolidando el nuevo paisaje forestal que constituye el corredor. Los resultados de este plan de seguimiento serán determinantes para evaluar su operatividad y detectar posibles disfunciones.

De forma paralela y a partir de los primeros resultados del seguimiento efectuado hasta ahora, se considera conveniente impulsar medidas destinadas a mejorar la funcionalidad del corredor, especialmente en el sector agrícola central de la cuenca, el sector más problemático, creando nuevas líneas de vegetación natural a partir de áreas de dominio público, vías pecuarias y lindes entre fincas o mejorando las existentes para incrementar la conectividad lateral del corredor.

Algunas de estas medidas se han puesto en marcha ya por la Oficina Técnica del Corredor Verde del Guadiamar, como la construcción de refugios artificiales o la mejora de la conexión del extremo norte. Otras forman parte de algunas de las líneas de actuación que está desarrollando actualmente la Consejería de Medio Ambiente, como el Plan de Recuperación de Vías Pecuarias y el Inventario de Riberas, como etapa previa para el desarrollo de un Programa de creación de corredores ecológicos fluviales. En el caso de la eliminación de las barreras que representan las infraestructuras viarias transversales, será necesario impulsar medidas de colaboración con los organismos competentes. La justificación y oportunidad de estas actuaciones (ver Figura 4) se explican a continuación.

Mejora de la conexión del extremo norte del corredor verde con Sierra Morena

El seguimiento de las poblaciones de mamíferos medianos y pequeños señala que hasta el momento se detecta un escaso nivel de transferencia desde el área fuente norte, que probablemente esté relacionado con la escasa permeabilidad de esta franja de contacto del corredor. Para corregir esta situación se van a iniciar trabajos de restauración forestal para ampliar dicha franja de contacto, mejorando

la conexión a través del arroyo de los Frailes y sustituyendo algunas masas de eucaliptal por repoblaciones de vegetación autóctona en algunas de las zonas no explotadas del espacio minero que recientemente ha pasado a ser de titularidad pública, por lo que podría integrarse en el corredor.

Restauración de las riberas como corredores fluviales secundarios

La restauración y recuperación de pequeños tramos fluviales contribuiría a mejorar sustancialmente las condiciones de conectividad en el sector central de la cuenca. Dentro de esta línea de actuación, los cauces preferentes para favorecer estos procesos serían la propia cabecera del Guadiamar, aguas arriba de la unión con el río Agrio, y los dos principales afluentes de la margen derecha: el arroyo Alcarayón y sobre todo el Ardanchón, por su disposición estratégica atravesando todo el sector central agrícola de la cuenca. Dentro del apartado de corredores fluviales, hay que señalar la importante función como corredor fluvial complementaria a la del río Guadiamar que puede desempeñar el río Tinto, espacio que se encuentra actualmente incluido en la propuesta de la Red Natura 2000.

Recuperación de la red de vías pecuarias

A través del Plan de Recuperación de las vías pecuarias, se ha establecido una clasificación de esta amplia red identificando aquellas cañadas y cordeles que por su trazado pueden desempeñar el papel de pequeños corredores ecológicos como vías de conexión entre las distintas áreas naturales. Actualmente, se está trabajando en el deslinde y la restauración de algunas de estas vías pecuarias, como la cañada real del Carrascal, que transcurre paralelamente al Guadiamar desde el Vado del Quema hasta Aznalcóllar.

Permeabilización de las barreras transversales

No cabe duda que la operatividad futura del corredor del Guadiamar dependerá en gran medida de una mayor permeabilización de las infraestructuras viarias que lo seccionan transversalmente, ya que el impacto de estas barreras se irá haciendo más patente conforme comience a funcionar como vía de dispersión.

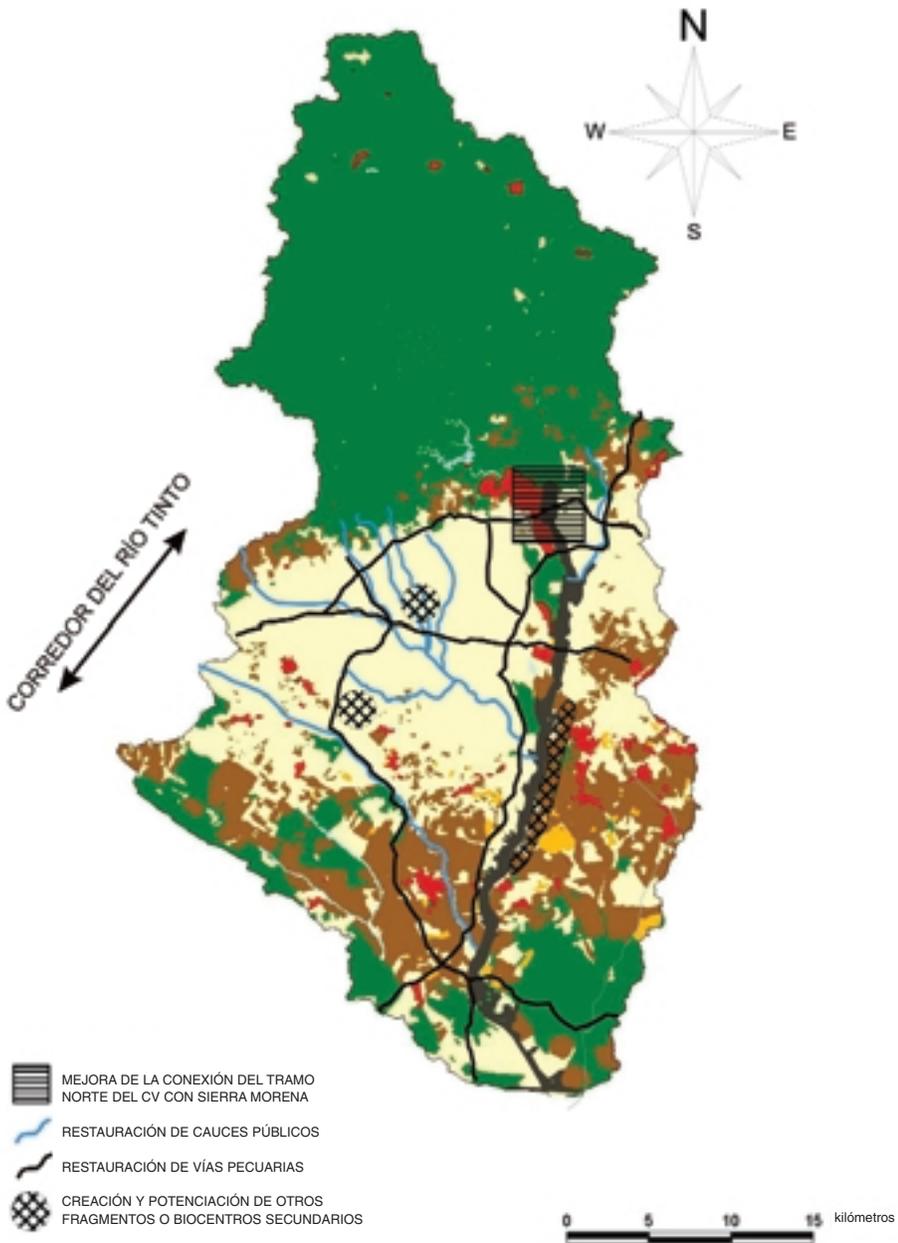


Figura 4. Propuestas para la mejora de la conectividad en la cuenca del Guadamar

Entre las infraestructuras viarias que representan barreras importantes destacan sobre todo la Autopista A-49 y la línea de ferrocarril Sevilla-Huelva, ya que discurren sobre plataformas o terraplenes continuos. En el caso de esta última, el proyecto del nuevo trazado ferroviario puede constituir una buena oportunidad para reemplazar el trazado antiguo por un viaducto más permeable. La permeabilización de estas infraestructuras no debe limitarse al sector de cruce del corredor del Guadiamar sino que también debe posibilitar la continuidad de otros corredores secundarios, como el arroyo de Pilas.

Creación y potenciación de otros biocentros secundarios

Otra estrategia que cabe plantear para mejorar la conectividad de la cuenca debe consistir en favorecer la creación de biocentros secundarios (bosques islas dentro del espacio agrario) como puntos de escala. Para ello debe aprovecharse la presencia de bienes patrimoniales públicos (dehesas boyales, montes de titularidad municipal), zonas de vocación forestal o zonas declaradas de protección especial por el planeamiento urbanístico. En este sentido, destaca la presencia de la franja no urbanizable de protección especial de la Cornisa Oeste del aljarafe, un espacio escarpado de más de 15 kms con predominio de vegetación arbustiva, que, de restaurarse, reforzaría notablemente la función del corredor del Guadiamar en su margen derecha.

Referencias

- Arenas, J.M.; Montes, C. y Borja, F., 2002. La restauración de los ecosistemas en el Corredor Verde del Guadiamar. *Medioambiente* 40: 14-19.
- Consejería de Medio Ambiente, 1999. Informes de los grupos de trabajo creados al amparo del convenio suscrito entre la Consejería de Medio Ambiente y las universidades andaluzas. En: *Informes Científicos sobre el seguimiento del accidente de Aznalcóllar*. Consejería de Medio Ambiente. pp. 59-64.
- Consejería de Medio Ambiente, 1999. *La Estrategia del Corredor Verde del Guadiamar. Fundamentos de la Estrategia y Conclusiones del Seminario Internacional sobre Corredores Ecológicos y Restauración de Ríos y Riberas*. Secretaría General Técnica de la Consejería de Medio Ambiente. 63 p.
- Consejería de Medio Ambiente, 2000. *Programa de Investigación del Corredor Verde del Guadiamar. PICOVER 1999-2002*. Secretaría General Técnica de la Consejería de Medio Ambiente. 192 p.

- Consejería de Medio Ambiente, 2001. *Corredor Verde del Guadiamar. Abril 1998-Abril 2001*. Consejería de Medio Ambiente. 70 p.
- De Lucio, J.V.; Martínez, C. y Sastre, P., En prensa. Caracterización de la estructura y funcionalidad de los elementos lineales del paisaje en la cuenca del río Guadiamar. En: *Resultados del Programa de Investigación del Corredor Verde del Guadiamar*. Consejería de Medio Ambiente.
- Delibes, M., 1999. El papel de los corredores ecológicos en la conservación de las poblaciones de mamíferos en la cuenca mediterránea. El caso del corredor fluvial del Guadiamar. En: *Seminario Internacional sobre Corredores Ecológicos y Restauración de Ríos y Riberas. Programas y Resúmenes de Ponencias*. Consejería de Medio Ambiente. pp.22.
- Delibes, M., Rodríguez, A.; Rivilla, J.C.; y Alís, S., En prensa. Situación preoperacional de las poblaciones de mamíferos medianos y grandes que puedan ser afectados por el corredor del Guadiamar. En: *Resultados del Programa de Investigación del Corredor Verde del Guadiamar*. Consejería de Medio Ambiente.
- Fernández, E., 1999. La red ecológica paneuropea. Corredores ecológicos para Europa. En: *Seminario Internacional sobre Corredores Ecológicos y Restauración de Ríos y Riberas. Programas y Resúmenes de Ponencias*. Consejería de Medio Ambiente. pp. 24.
- Jiménez, Y.; Paniza, A. y Gómez, J., En prensa. Análisis de los paisajes del Guadiamar y de su evolución reciente como base para el diagnóstico territorial de su cuenca. En: *Resultados del Programa de Investigación del Corredor Verde del Guadiamar*. Consejería de Medio Ambiente.
- Montes, C., 1999. Corredores ecológicos. El Corredor Verde del Guadiamar: conexión entre espacios naturales. *Medioambiente* 31: 48-53.
- Ontiveros, D.; Fernández-Cardenete, J.R. y Pleguezuelos, J.M., En prensa. Caracterización, restauración y conservación de las comunidades animales de la cuenca del río Guadiamar: seguimiento del proceso de recolonización de aves y reptiles. En: *Resultados del Programa de Investigación del Corredor Verde del Guadiamar*. Consejería de Medio Ambiente.
- Serrano, J. y Molina, F., 1998. El Corredor Verde del Guadiamar. La conexión de la sierra con la marisma. *Medioambiente* 29: 6-15.
- Taylor, P.; Fahrig, L.; Henein, K. y Merriam, G., 1993. Connectivity is a vital element of landscape structure. *Oikos* 68 (3): 571-573.