

## Especial Doñana

1. El último informe del CSIC revela que "hay una excesiva concentración de metales pesados en la zona"

**El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), en colaboración con otros organismos ha elaborado el octavo informe sobre la situación del río Guadiamar. Este informe presenta, además, un anexo con las posibles medidas de remediación para paliar, a corto y largo plazo, el desastre ecológico de Doñana.**

En el último informe del CSIC sobre el desastre ecológico de Doñana se ha contemplado el estado de los suelos de la zona afectada. Cobre, zinc, arsénico, cadmio, antimonio, plomo y talio han alcanzado concentraciones suficientemente significativas para considerarse contaminantes. Su afección al medio, sin embargo, está condicionada por las características variables del suelo que determinan la movilidad y amortiguación de estos elementos, convirtiéndolo en un espacio más o menos vulnerable. La vía más importante de contaminación de los suelos está siendo el lavado de sales de la progresiva oxidación de los lodos depositados en superficie, lo que corrobora que en su momento se considerara de urgencia la retirada de lodos. La contaminación remanente de las zonas donde se han retirado los lodos está distribuida de forma irregular y se han detectado niveles altos de arsénico, superiores al legal, y niveles moderados de zinc, cadmio y plomo. En cualquier caso la interacción de los metales liberados con el suelo limita su movilidad.

El riesgo de dispersión de contaminantes por vía fluvial hacia las marismas y el estuario del Guadalquivir ha disminuido gracias a la retirada de los lodos. Proteger contra la erosión, revegetar con especies autóctonas, en la medida de lo posible, y retirar los acopios temporales de lodos son las prioridades actuales en la ribera del Guadiamar. La restauración del Guadiamar deberá basarse en criterios no sólo biológicos, es fundamental el contemplar los aspectos geomorfológicos e hidrológicos. De este modo se debe prever la existencia de una llanura de inundación, un canal de estiaje, un cauce ordinario de sinuosidad adecuada y pozas temporales.

El estudio del estuario revela en la lámina de agua contaminación por zinc. El resto de los metales están presentes en concentraciones usuales y decrecientes conforme el muestreo se acerca al mar. En el sedimento sólo el zinc entraña cierto riesgo ambiental en las zonas próximas al Brazo de la Torre y cauce final del Guadiamar aunque debe tenerse presente la apreciable disminución de metales de mayo a septiembre de este año. En cuanto a las zonas húmedas a los márgenes del río sólo en una zona limitada al sur del Parque Nacional de Doñana se observan valores altos de zinc, superándose el valor de 1100 ppm.

Los resultados del seguimiento de los seres vivos se refieren a un número limitado de muestras. Comunidades vegetales del área de Entremuros presentan de cinco a veinticinco veces, en el caso del hierro y el manganeso, y de una a ochenta veces, en el caso del zinc, las concentraciones normales. En el río, el plancton, los macroinvertebrados y las plantas acuáticas han experimentado, sólo a partir de agosto, una ligera mejoría. Macroinvertebrados acuáticos recolonizadores superan tres veces

las concentraciones normales de zinc y cobre. El cangrejo americano aún no ha recolonizado la parte baja del Guadiamar y sólo abundantes insectos han conseguido acceder a la zona. En cuanto a los peces se han detectado únicamente dos especies y ambas han sido introducidas. El estudio de más de 150 ejemplares de aves, en zonas próximas al vertido, ha mostrado presencia de zinc, cobre y arsénico en especies como la cigüeña, el pato real, el porrón y la focha, aunque hasta la fecha no se ha detectado ningún efecto en las tasas de mortalidad y fertilidad de la fauna. Los peces y macroinvertebrados del estuario del Guadalquivir no han sufrido afecciones significativas, salvo un ligero aumento de niveles de zinc y arsénico en algunos moluscos y cangrejos.

Determinar las características y distribución de la contaminación remanente tras la retirada de los lodos es esencial para encontrar las mejores estrategias de restauración de la zona. Desde el CSIC se han propuesto actuaciones a corto y largo plazo para ayudar a recuperar la actividad biológica hasta niveles comparables a los existentes antes del desastre.

A corto plazo es fundamental la inmovilización por métodos físico-químicos de los metales en las zonas de recarga de los acuíferos, esta es la actuación más urgente y factible para la preservación de las aguas subterráneas de infiltraciones de metales en solución. De esta forma se crearía una situación adecuada para el crecimiento de una cubierta herbácea muy interesante para disminuir la erosión. Aún suponiendo un alivio del problema en algunas zonas no debe, en ningún caso, contemplarse esta vía como una solución ni general ni definitiva pues no se trata de una descontaminación de los suelos. Regenerando la cubierta vegetal utilizando especies con capacidad de extracción de metales se cumpliría un doble objetivo, además de controlar la erosión del suelo contaminado esta cubierta vegetal contribuiría a la recuperación de las condiciones previas al vertido de lodos. Al uso de esta fitorregeneración deberían sumarse tratamientos físico-químicos que optimicen la extracción de los metales pesados. Simultáneamente deberían realizarse un conjunto de estudios para buscar un genotipo de las especies vegetales adecuadas con capacidad de acumulación de metales superior a los genotipos disponibles, y por otro lado, caracterizar las especies autóctonas tolerantes o hiperacumuladoras para desarrollarlas como restauradoras.

Un asunto preocupante es el de la existencia de arsénico inorgánico en concentraciones inaceptables. Su toxicidad intrínseca y el paso rápido a la cadena trófica hacen necesario un tratamiento especializado. Hoy en día no existe un remedio eficaz para la contaminación extensiva por arsénico. A largo plazo se espera conseguir, con un notable esfuerzo investigador, un tipo de plantas o consorcio de plantas-microorganismos cuya acción conduzca a la extracción selectiva del arsénico y su conversión a especies inocuas. Esto no sólo contribuiría a solucionar el problema del Guadiamar sino también a solucionar uno de los problemas ambientales más importantes de las explotaciones mineras.

*César Nombela,  
Presidente CSIC*

## 2. MÁS ALLÁ DE DOÑANA.

### MIMAM

Los ambientes naturales, poco o apenas intervenidos, los relacionados con la actividad humana y la calidad ambiental, son los dos grandes escenarios que actualmente se reconocen para el medio ambiente.

Hasta hace unos meses, Doñana y las áreas protegidas de Marismas se integraban en el primero de ellos. Es decir, en los ambientes naturales, poco intervenidos. Pero es, tras la rotura de la balsa de contención de piritas de Aznalcóllar y el desastroso vertido tóxico que ocasionó, cuando Doñana y las Marismas comienzan también a ser consideradas como un destacado problema de calidad ambiental.

Sin embargo, considero que hay que ir más allá, ya que además de encontrarnos ante una problemática relativa a la calidad ambiental, la riada de los lodos mineros trae consigo un componente cuantitativo que en ciertos momentos desborda al primero, exigiendo un análisis global más complejo y en mayor profundidad.

Si lo que sucedió en el cauce del Río Guadiana, en la zona de Entrediques, en el Bajo Brazo de la Torre y parte del Estuario del Guadalquivir se hubiese circunscrito a unas pocas hectáreas, la situación sin duda, hubiera sido muy diferente, porque sus consecuencias nunca hubieran afectado a tal diversidad de paisajes y hábitats, lo que a su vez, se hubiera traducido en una mayor facilidad a la hora de aplicar soluciones eficaces.

Pero la realidad es que lo acontecido fue que los vertidos tóxicos se desparramaron por cauces preserranos, bosques galería, cultivos variados (naranjos, melocotoneros, campos de cereales, de algodón, de patatas, zonas de paso, granjas, y pequeños cortijos, arrozales, etc.), así como por la Marisma de suelo arcilloso y salobre para finalmente, aunque en menor medida, ir a parar al Brazo de la Torre y al Río Guadalquivir.

La situación provocada, a todas luces impresionante, produce un desencadenamiento de acciones inmediatas que con el objetivo de remediar lo ocurrido, han tenido que conjugar flexibilidad junto con variabilidad en función de cada uno de los casos y posibilidades. Todo ello, ha supuesto el aporte de una gran dosis de realismo, que ha llevado a la toma de decisiones políticas respaldadas desde el punto de vista económico, por un gran esfuerzo presupuestario del Gobierno español.

Estas actuaciones han incluido desde la recogida de lodos y limpieza de suelos, hasta la erradicación de cultivos, depuración de aguas, eliminación de organismos vivos contaminados y la adopción de medidas disuasorias con el fin de evitar que los sanos pudiesen contaminarse. Apenas sin tiempo, teniendo como horizonte las lluvias otoñales, hubo que organizar a cientos de operarios y una flota de doscientos camiones; poner en funcionamiento una depuradora; construir diques y contradiques; establecer controles, así como encontrar un lugar seguro donde depositar los deshechos.

Por otro lado, los métodos tradicionales de depuración de aguas y limpiezas de suelos, testados y comprobados hasta la saciedad en laboratorio, sencillamente no ofrecían los resultados esperados dada la heterogeneidad del medio. Así, las reacciones químicas

para precipitar metales pesados, que funcionaban perfectamente en unos litros de agua no respondían en las 1.500 hectáreas de la zona de Entrediques, donde se almacenaba el agua tóxica. Las causas eran múltiples pero fundamentalmente, debido a las variaciones de profundidad, luminosidad, temperatura y a la imposibilidad material tanto de agitar como de mezclar el medio. A todo lo expuesto hay que añadir la situación provocada por los sedimentos adicionales, como consecuencia de las precipitaciones.

Unido a la problemática medioambiental no podemos obviar los aspectos sociales y económicos, que siempre afloran en acontecimientos de este tipo, pero que en este caso concreto, tiene un radio de afección mucho más amplio, que abarca desde las quinientas familias dependientes de las minas de Aznalcóllar, hasta los agricultores, ganaderos, granjeros y una larga lista de afectados. Situaciones concretas, todas ellas comprensibles, que de un día para otro, entran en conflicto por un hecho del que se consideran ajenos.

A pesar de todos los esfuerzos realizados, una consecuencia es clara, de momento y por mucho que nos esmeremos, la calidad ambiental y los ciclos naturales van a ser inferiores a los existentes con anterioridad al accidente.

Esta afirmación en absoluto pretende caer en el pesimismo, sino que presupone una aceptación de la realidad, como única vía para continuar trabajando a favor de alcanzar a medio plazo resultados que nos permitan invertir la situación actual. De este modo, quiero señalar que se han tomado una serie de medidas para paliar las consecuencias.

Estas se centran fundamentalmente en conseguir, en la medida de lo posible, que mediante la restauración de hábitats la situación sea claramente favorable para las Marismas en el sentido más amplio, es decir, para los ecosistemas naturales y para los usos que del medio hace el hombre.

De este modo, el Gobierno ha establecido a través del Programa Doñana 2005 las bases para una recuperación integral y éste es el desafío que nos ocupa. Se trata de restaurar los ecosistemas, controlar e investigar su dinámica y recuperar los cauces degradados. Degradación que, se ha visto incrementada por el vertido, pero que venía produciéndose desde principios de nuestro siglo, al haberse dedicado estos cauces a la agricultura intensiva. Pero sobre todo, se trata de garantizar que el agua que baja por la Cuenca del Río Guadiamar una vez depurada pueda utilizarse, tanto con fines ecológicos como socioeconómicos.

En cuanto a la situación de las áreas protegidas debe imperar la prudencia. Es verdad que la riada tóxica únicamente afectó a una parte del Parque Nacional, insignificante en superficie, pero no es menos cierta la indiscutible importancia cualitativa del bajo Brazo de la Torre. Lo mismo puede decirse hasta ahora de la Reserva de la Biosfera. El Parque Natural, por el contrario, no salió tan bien parado porque una zona sustancial del mismo, Entrediques, se ha visto seriamente afectada.

Pero nada más lejos de mi intención, que hacer consideraciones en función de los límites administrativos de las áreas protegidas. Porque, aunque ni un sólo centímetro cuadrado del área protegida se hubiese visto afectado, todos sabemos y la Secretaría General que dirijo, la primera, el significado de una catástrofe como ésta y sus efectos negativos, que aunque pueden ser sutiles tienen consecuencias a largo término. Pero, sin

embargo, lo que quiero dejar claro, es que para remediarlo no vamos a escatimar ni medios, ni esfuerzos.

La otra experiencia sustancial a extraer de lo sucedido, de acuerdo con la opinión de los fiscales, es que en cuestiones ambientales, es esencial desarrollar una política muy activa, porque los hechos demuestran que la represiva, aunque indispensable, no es ni mucho menos suficiente.

Quiero finalizar destacando el título de este artículo. Las experiencias obtenidas de lo ocurrido van más allá de Doñana, o al menos deberían de ir más allá. Tenemos la obligación de superar los hechos concretos, para hacer nuestra una filosofía de actuación en la que definitivamente se equiparen en la balanza el Desarrollo y el Medio Ambiente; se analicen los actos y sobre todo se tengan en cuenta sus posibles consecuencias. De ello depende, nada más y nada menos nuestro futuro.

*Juan Luis Muriel,  
Secretario General del Medio Ambiente*

### **3. ACTUACIONES DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA PARA RECUPERAR EL GUADIAMAR, TRAS EL ACCIDENTE MINERO DE AZNALCOLLAR**

El accidente minero de Aznalcóllar catalogado como suceso ecológico de gran magnitud, ha provocado la actuación coordinada de mayor envergadura de administraciones y colectivos sociales que conoce nuestra historia reciente. Este esfuerzo de coordinación y actuación integrada ha permitido que la zona afectada quede limpia con bastante celeridad y ha conseguido que se tomen medidas excepcionales para la restauración de la degradada cuenca del río Guadamar y de la zona afectada de Doñana.

#### **Plan de actuación de la Junta de Andalucía.**

El Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía acordó el 12 de mayo de 1998 aprobar las bases para un Plan de Actuación, este Plan sería el elemento clave en la toma de decisiones sobre la zona afectada, y obligado punto de referencia para el desarrollo por cada Consejería, en el ámbito de sus competencias, de cada uno de los Programas contemplados en las mismas.

El Plan se estructura de la siguiente forma:

- Corregir los efectos ambientales: la afección que se ha producido en el Parque Natural de Doñana, los efectos directos e indirectos sobre la fauna y flora, cuenca hidrográfica, suelos y agua, en definitiva, los efectos sobre la calidad ambiental de la comarca.

- Corregir los efectos producidos y potenciales sobre la socioeconomía de la zona: pérdida de cosecha agrícola, jornales y empleo, afcción a la imagen y comercialización de los productos de la zona, y paralización de la actividad minera.
- Prevenir los riesgos potenciales para la salud de los habitantes y trabajadores de la zona y la inquietud social.

El Plan está consignado en Programas y Subprogramas que permitan desarrollarlo con eficacia respetando las distintas competencias departamentales, cada uno de estos programas tiene una serie de objetivos prioritarios:

- Control y seguimiento sanitario: Previsión de contaminación a la población e identificación de riesgos previsibles y establecimiento de procedimientos operativos ante situaciones de emergencia.
- Control y seguimiento de la calidad ambiental: Calidad del medio atmosférico, hídrico a nivel superficial, suelos en su sentido más amplio y seguimiento de la dinámica de dispersión de contaminantes a través de la cadena trófica de especies de flora y fauna que puedan servir de bioindicadores.
- Regeneración de los terrenos afectados
- Delimitación del Corredor Verde del Guadiamar: Restauración del cauce y terrenos aledaños afectados, que se incorporan mediante su adquisición en caso de ser privados, así como la incorporación de aquellas áreas de carácter público que puedan servir para dar coherencia al corredor ecológico y que unan físicamente los Parques de Doñana, con el Parque Natural de Aracena y Picos de Aroche.
- Regeneración de la cuenca fluvial y terrenos aledaños: Recuperación del Guadiamar mediante la retirada de los lodos y adecuado tratamiento de los suelos. Uso de medidas de corrección hidrológica –forestal para evitar la erosión y el arrastre de contaminantes hasta de Doñana.
- Recuperación de la actividad laboral: Incidiendo en la actividad minera, con garantías medioambientales, y estudiando medidas paliativas de las pérdidas en el sector agrario.
- Normalización de la actividad pesquera
- Participación ciudadana: Incorporando las iniciativas ciudadanas en la colaboración y asegurando información fidedigna.

### **Materialización del Plan hasta octubre de 1998**

Hasta la fecha se han ejecutado las acciones previstas y se han establecido directrices y pautas para su consecución final

Entre las labores más significativas destacan:

- Retirada de lodos: Como tarea primordial, además de la seguridad ciudadana, se ha acometido en coordinación con las distintas Administraciones involucradas. El tramo

norte fue ejecutado por Boliden; los cultivos agrícolas por la Junta de Andalucía y el cauce y ribera por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Un total de 4.200.000 m<sup>3</sup> de tierra y lodos han sido retirados hasta el momento.

- Desembalse de la zona de Entremuros: las labores de desembalse han finalizado previo tratamiento físico-químico
- Tratamiento de la Zona de Entremuros: Esta zona ha sufrido las consecuencias del embalse de aguas contaminadas procedentes de la balsa de decantación siniestrada, y teniendo la certeza de la contaminación de las plantas y el riesgo potencial que esto supone, se ha optado por eliminar toda la vegetación de raíz del área de Entremuros.
- Vigilancia y control de agua y atmósfera
- Vigilancia y control de la biocenosis: El objetivo es, fundamentalmente, determinar el grado de repercusión del vertido en la cadena trófica. Actualmente se están analizando ejemplares de aquellas especies que se consideran como indicadoras o que tienen un especial interés tanto por su comercialización como por su grado de amenaza.
- Instauración del Corredor Verde: Se ha procedido a la identificación del corredor ecológico, hidrosiembra en taludes y siembra en aquellas zonas altamente degradadas y en donde existe un riesgo notable de erosión. Esta vegetación se sustituirá paulatinamente por especies que recompongan los escenarios naturales autóctonos de la zona siempre con objeto de recuperar los valores de biodiversidad perdidos o deteriorados.

## **Conclusiones**

El desgraciado accidente minero de Aznalcóllar ha supuesto un impacto significativo sobre ciertos ecosistemas aledaños al Parque Nacional de Doñana, y ha degradado considerablemente la cuenca del río Guadiamar. No obstante hay que señalar que la rápida actuación de las Administraciones, en colaboración con los colectivos sociales, y la época en que se produjo el accidente, han minimizado considerablemente el impacto existente, reduciendo en gran medida las consecuencias directas e indirectas que hubiese supuesto el vertido.

La recuperación de la zona afectada va a ofrecer la oportunidad de llevar a cabo experiencias e investigaciones sobre áreas altamente degradadas por este tipo de sucesos en ambientes de gran valor ecológico, experiencias únicas en muchos casos que posibilitarán la transposición a otras áreas de semejantes características. Por otro lado, la restauración del río Guadiamar, que ya tenía un grado de antropización importante, puede suponer la recomposición de los escenarios antiguos del cauce, posibilitando la creación de un corredor ecológico que una los ecosistemas marismes del Bajo Guadalquivir, con los biotopos serranos de la Sierra Morena onubense, favoreciendo de esta manera la dispersión de especies amenazadas y recomponiendo los niveles de biodiversidad de las áreas afectadas.

*Javier Serrano y Fernando Molina.  
Oficina de la restauración para el Guadiamar*

#### **4. DOÑANA: LECCIONES SIN APRENDER.**

GREENPEACE

**“La inexistencia de medidas preventivas en materia de residuos de cualquier tipo ha tenido en los acontecimientos de Doñana su expresión más clara”**

El vertido en Doñana y su entorno de cinco millones de metros cúbicos de lodos y aguas tóxicas que se produjo tras la ruptura de la balsa de Minas de Aznalcóllar, ha puesto de manifiesto los múltiples agujeros de la [falta de] política ambiental en España.

En primer lugar la inexistencia de medidas preventivas en materia de residuos de cualquier tipo ha tenido en los acontecimientos de Doñana su expresión más clara. Una reconocida experta en cuestiones de residuos manifestaba a Greenpeace que “lo ocurrido en Doñana es el resultado lógico de la política de residuos que se ha desarrollado en los últimos quince años: tantos vertederos, tantas incineradoras...y nada de prevención. Tenía que ocurrir”.

A lo largo del mes de mayo, y mientras los lodos de Doñana se mantenían calientes en los medios de comunicación, se alzaron muchas voces pidiendo cambios y que de una vez el medio ambiente fuera tomado en serio. Pasados ya cinco meses, las aguas han vuelto a su cauce. Los esfuerzos de las administraciones se centran en ofrecer la imagen de un problema resuelto o en vías avanzadas de resolución. El análisis sobre los impactos a largo plazo de lo acontecido en Doñana se han reducido ya a los ámbitos ecologistas.

Por desgracia, esos llamamientos al cambio y a la responsabilidad no han hecho mella en los responsables del Ministerio de Medio Ambiente. No se ha producido el mínimo gesto que permita auspiciar un cambio en política de residuos de cara al futuro. Tampoco lo hay en lo referido a los espacios naturales.

Las campañas en defensa de los ecosistemas más valiosos o los paisajes más espectaculares culminaron en algunos casos con su protección legal. Sin embargo la protección de un espacio no es suficiente si al mismo tiempo no se garantiza la salvaguarda de su entorno. Pues bien, la catástrofe de Doñana ha puesto de manifiesto de manera expresa hasta que punto una incorrecta gestión del entorno puede amenazar cualquier Parque. De ahí la debilidad de la actual política de espacios protegidos.

Doñana se ha convertido también en elemento de lucha partidista. La dispersión de competencias en la gestión de un ecosistema único es absoluta. En este contexto, Isabel Tocino pretendió utilizar políticamente Doñana a su favor, autonombrándose presidenta del Patronato nada más acceder al cargo de Ministra de Medio Ambiente. Su desgracia fue que lo que pretendía utilizar en su beneficio, se convirtió en una losa cuyo peso le superó a partir del pasado 25 de abril.



Las operaciones de limpieza se han desarrollado desde un principio sin seguir las recomendaciones de comités de expertos. Como es lógico esto se deja notar sobre el terreno, tanto por la cantidad de lodos que van quedando en las zonas “limpias”, como por el impacto de la maquinaria pesada sobre el terreno. A la espera de las lluvias de otoño y sus efectos sobre el ecosistema, y a la espera también del triunfalismo oficial, en Doñana se siguen acumulando los metales que transporta el río Guadiamar.

A estas alturas nadie puede negar que Doñana ha sufrido un duro golpe. Si de él no extraen ninguna lección, que se concrete en cambios en la gestión del medio ambiente, los responsables políticos de uno u otro signo, sólo nos queda esperar al próximo golpe.

*Juan López de Urralde,  
Relaciones Externas de Greenpeace*