

Guadiamar, ciencia, técnica y restauración DE AQUELLOS LODOS...

A ESTE CORREDOR VERDE

Texto: **Maribel del Álamo**

El 25 de abril de 1998, a las 3,30 de la madrugada, una llamada anónima avisaba al cuartel de la Guardia Civil de Sanlúcar La Mayor de haber oído un fuerte estruendo en la zona del Guadiamar. Se acababa de producir la rotura del muro de contención de la balsa de almacenamiento de residuos mineros de la empresa Boliden.

Más de seis millones de metros cúbicos de lodos tóxicos y aguas ácidas invadieron en una marea de muerte y destrucción los cauces de los ríos Guadiamar y Agrío a lo largo de 63 kilómetros lineales, en la mayor catástrofe ecológica ocurrida en España.

Diez años después, todo aquel territorio desolado y arrasado se ha convertido en un Corredor Verde al que ha vuelto la vida. Todo el esfuerzo humano, el trabajo de los científicos y la imprescindible cooperación entre las Administraciones, que ha hecho posible este milagro, se plasman en la exposición: Guadiamar: ciencia, técnica y restauración, que permanecerá en el Pabellón del Futuro de la Isla de La Cartuja de Sevilla hasta el 30 de junio.

Lo primero que quiso resaltar Fuensanta Coves, consejera de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, en la inauguración de la exposición, el pasado mes de febrero, es que la restauración del Guadiamar nunca hubiera sido posible sin la estrecha colaboración entre las Administraciones. Se daba la circunstancia, en aquel abril de 1998, de que el Gobierno del Estado pertenecía al Partido Popular,

mientras que la Junta de Andalucía estaba gobernada por el PSOE. Pero ambas Administraciones comprendieron que la magnitud del desastre requeriría todo un esfuerzo conjunto y sin fisuras, como el que se ha hecho.

La segunda peculiaridad que confiere a esta restauración su carácter único y especial y, casi con toda seguridad, la causa de su éxito, es que ha sido, desde el primer momento, realizada por científicos y técnicos.



Las inmediaciones de la balsa rota unos días después del accidente. Foto Roberto Anguita.

Todo el proceso que vino tras la recogida de lodos y su almacenamiento: el sellado de la balsa, la preparación de los suelos, la replantación de las riberas, ha sido cuidadosamente estudiado, planificado y dirigido por científicos del CSIC y de diversas universidades. Desde el mejor tratamiento posible para los suelos, hasta la elección de cada especie para la repoblación, eligiendo, no sólo especies autóctonas, sino las más adecuadas para crecer en unos suelos con unas características muy especiales tras el vertido.

Hoy en día, mucha de la gente que pasea por el Corredor Verde del Guadamar, gente venida de todas partes y que no llegó a conocer el estado en que quedó la zona en 1998, puede saber lo que sucedió y todo el trabajo realizado en la exposición: "Guadamar, ciencia técnica y restauración", la mayor exposición sobre temática ambiental realizada nunca en España.

LA EXPOSICIÓN

La exposición, que se extiende sobre 2.500 metros cuadrados, ofrece el relato completo de lo ocurrido y hecho

estos diez años. El Consejo Superior de Investigaciones Científicas, a través de la Estación Biológica de Doñana, ha sido el organizador, con el patrocinio de las Consejerías de Medio Ambiente y de Innovación y Ciencia, Fundación Cajazol, Tragsa y la SECC.

La entrada a la exposición en un guiño de humor repleto de espectacularidad, es la grieta de la balsa. En lo más alto, manteniendo la escala real, un pequeño camión, es muestra de los más de 500 gigantes camiones que durante siete meses, sin descanso ni pausa, retiraron los 7 millones de metros cúbicos de lodos.

Las cifras son espectaculares: La superficie contaminada fue de 4.634 hectáreas y, por tanto, los lodos hubieran podido llenar 4.634 campos de fútbol. Trabajaron en la recogida 860 personas durante siete meses. Se recogieron casi 37 toneladas y media de peces muertos y los camiones recorrieron casi 17 millones de kilómetros. Nada más franquear la grieta/entrada a la exposición, una rueda descomunal da una idea real del tamaño de los camiones que se muestran en fotos. A

partir de ahí, el recorrido por los diez años de trabajo, con una visión desde diferentes puntos de vista sobre el desastre. Una sala llamada "Ríos de tinta" está forrada de todo lo que se escribió, se opinó y se aventuró sobre papel prensa; también se muestra la visión de los humoristas, de los políticos, de los científicos y de los niños que tienen su propio espacio para pintar y aprender valiosas lecciones de ecología.

LA Balsa Y LOS LODOS

Al hablar del tremendo desastre ecológico y sus terribles consecuencias, ocurrido en Aznalcollar, cualquiera de las personas entrevistadas siempre añade un "y menos mal...". Y es que, por fortuna, el accidente ocurrió de madrugada, porque de haber sucedido a otra hora el tsunami de lodos hubiera acabado, probablemente, con muchas vidas humanas. Hay que tener en cuenta que la fuerza y envergadura de la riada fueron de tal magnitud, que, en muchas partes la altura de los lodos sobrepasó los tres metros de altura. Todavía hoy se ven las marcas de la altura alcanzada en árboles y



Corredor Verde del Guadamar, hoy. Foto: José Antonio Sencianes.



La entrada a la exposición "Guadiamar, ciencia, técnica y restauración" se realiza a través de la "grieta" de la balsa de Boliden.

puentes y, todavía hoy también, las depuradoras siguen trabajando para limpiar las aguas de color amarillo o rojizo por los residuos mineros.

Pero, ¿qué fue de la balsa? El origen del desastre, propiedad de la empresa minera sueco-canadiense Boliden-Arpsa, era una gigantesca balsa con casi 10 millones de metros cúbicos de residuos mineros. Hoy parece una inofensiva colina desde cuya cima, algo más baja que la balsa original, a lo lejos, se divisa el comienzo del Corredor Verde del Guadiamar. En el interior de lo que fue la balsa, sellada a cal y canto, aún permanecen y permanecerán, sin posibilidad física de escape, miles de metros cúbicos de lodos. Una tímida vegetación ha crecido sobre la superficie de lo que fue la balsa. Inmediatamente a la derecha, un gran huerto solar, y a la izquierda, sobre los terrenos antes ocupados por empresas mineras, hoy se asienta el PAMA (Parque de Actividades Medioambientales), una iniciativa pionera en España ya que supone la mayor concentración de empresas vinculadas al medio ambiente del país.

El proyecto del PAMA pretende mejorar la situación social, económica y medioambiental de la comarca a través de un proyecto de infraestructuras medioambientales y de energías renovables, que comenzó por la reconversión de los terrenos

mineros de Aznalcóllar aprovechando al máximo los activos e instalaciones existentes. En el PAMA se encuentran empresas como Gamesa Solar, Schott, Lajo y Rodríguez S.A., con una planta de reciclaje de chatarras férricas y vehículos fuera de uso, o Reciclaje de Materiales Diversos S.A., con una planta de valorización de neumáticos y reciclaje de metales

Un poco más allá, la antigua Corta de la mina de Aznalcóllar, acondicionada, tratada y sometida a control continuo expresamente para cumplir esta función, acoge en su interior los lodos y tierras contaminadas retiradas de los márgenes del Guadiamar, mientras la ciencia y la técnica estudian las mejores soluciones para su descontaminación.

LOS PRIMEROS PASOS

La fauna acuática del río Guadiamar fue aniquilada. Voluntarios de WWF/Adena, SEO/BirdLife y Greenpeace y biólogos de la Estación Biológica de Doñana se lanzaron al rescate de los huevos de diversas especies de aves, pero no había, ni por asomo, incubadoras suficientes para más de 400 huevos recogidos, y la mayor parte se malograron.

Las aguas ácidas llegaron hasta el tramo bajo de Entremuros, quedando retenidas a las mismas puertas del Par-

que Nacional de Doñana. Debido a este hecho, y la fama a escala internacional del Parque Nacional, se produjo una gran alarma social y medios de comunicación de todo el mundo reflejaron el accidente. Afortunadamente, el impacto no llegó hasta el Parque.

Todas las minas paralizaron su actividad, produciéndose una regulación de empleo que afectó a más de 500 personas. Además, toda la zona arrasada se dedicaba a agricultura y pastizales, afectando al medio de vida de muchas más personas. Los suelos y las cosechas quedaron gravemente contaminadas, con lo que fue necesario establecer, por Ley, la prohibición de cualquier tipo de actividad agrícola, ganadera o piscícola en la zona. Esta prohibición se mantiene y se mantendrá en todo el Corredor Verde, ya que a pesar de que los suelos se han tratado y descontaminado, no se sabe con total certeza hasta qué profundidad pueden haber quedado afectados y si los cultivos en la zona podrían resultar o no aptos para el consumo humano.

Por eso, era necesario tomar medidas para evitar, en el presente y en el futuro, cualquier tipo de actividad agrícola y ganadera. La decisión fue terminante: la adquisición, por parte de la Junta de Andalucía, de todos los terrenos afectados. Del coste total de la inversión en el Corredor Verde del Guadiamar, esta es, con enorme diferencia, la partida más abultada. Además, se tomaron medidas y se pusieron en práctica diversas políticas de empleo, como la puesta en marcha de un plan especial de empleo rural, con el objetivo de contratar a la mayor parte de los trabajadores afectados por la pérdida del empleo agrario.

La retirada de lodos comenzó el 3 de mayo, tan sólo 5 días después del accidente, por recomendación de los técnicos de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, que entendían que para el otoño todos los lodos debían estar retirados, para que las lluvias otoñales no agravaran aún más la situación.

En un principio, las actuaciones consistieron en barreras defensivas que trataron de evitar que los contaminantes entraran en Doñana. Esto produjo un blindaje de Doñana recreciendo y alargando el encauzamiento de Entremuros y la montaña del río, que si bien la protegió frente a posibles avenidas

con contaminantes, también actuó aislando este espacio del Guadiamar.

Las actuaciones posteriores fueron principalmente las de depuración de los más de 3.000 millones de litros de agua que en el momento de la avenida se contuvieron en Entremuros, para lo cual fue necesario la conjunción de tecnología (con la instalación en un tiempo record de una depuradora), de buen hacer (al derivar aguas sin contaminar hacia la desembocadura) y semiartesanal (depurando el agua restante mediante el aprovechamiento de los diques de contención construidos en los momentos iniciales, para precipitar los contaminantes y evacuar las aguas limpias).

Con ser importante la tarea de depuración, la verdadera magnitud del problema la constituyó la limpieza de río, ya que para su ejecución se requirió que se hiciera en seco, construyendo ataguías de las que se evacuaba el agua, para posteriormente retirar los lodos, actuando desde aguas arriba hacia abajo, y con el riesgo permanente de que una riada pudiera volver a ensuciar el río, si los responsables de limpiar las márgenes o de limpiar aguas arriba no cumplían adecuadamente sus funciones. Aunque alguno de los temores se hizo realidad, ya que Boliden, que se había hecho cargo de la limpieza del tramo superior, no ejecutó adecuadamente los trabajos y dejó restos en las márgenes y en el río, las sucesivas labores de relimpieza, realizadas por la Junta y por la Confederación, consiguieron una eliminación prácticamente total de los lodos vertidos.

En el mes de octubre, tras la retirada de lodos, se iniciaron las labores de tratamiento de suelos mediante enmiendas calizas (carbonato cálcico) para la neutralización e inmovilización de la contaminación residual y estabilización del sustrato edáfico. A la vez se iniciaron por parte de la Confederación Hidrográfica las tareas de recuperación, depuración y mantenimiento de la calidad de las aguas de toda la cuenca del río Guadiamar.

Por otra parte, para conseguir el mejor resultado de los trabajos de restauración y reforestación se realizó el cerramiento perimetral de separación de los terrenos agrícolas colindantes.

Este cerramiento era necesario para proteger las nuevas plantaciones de la posible entrada de ganado desde

las fincas limítrofes e impedir, absolutamente, el paso de vehículos a motor, excepto los debidamente autorizados. Sí es posible la entrada a pie, a caballo, o en bicicleta través de unas barreras permeables. El vallado perimetral es de un tipo que permite el paso de la fauna silvestre pero no el de personas o ganado.

UN GRAN LABORATORIO NATURAL

Una vez realizadas las primeras tareas urgentes de recogida de lodos y depuración de aguas, en cuya planificación ya habían colaborado, junto a los técnicos de la Confederación Hidrográfica, científicos del CSIC y de varias universidades andaluzas, se hizo evidente que era necesaria una intensificación de la colaboración de la comunidad científica. Comenzaron entonces los trabajos de investigación para crear lo que hoy es el Corredor Verde del Guadiamar y se creó uno de los programas de investigación más importantes puestos en marcha en España, el PICOVER, al que luego siguió SECOVER.

PICOVER (Programa de Investigación del Corredor Verde del Guadiamar), tiene un carácter integral y multidisciplinar en el que participa un gran número de científicos que van

desde las ciencias de la naturaleza (bioquímica, botánica, ecología, edafología, fisiología, genética, geología, microbiología, toxicología y zoología); ciencias sociales (antropología, arqueología, economía, sociología); ciencias de la salud (medicina preventiva, salud pública y toxicología) y ciencias tecnológicas (agronomía, ingeniería forestal, ingeniería industrial y producción vegetal).

PICOVER constituyó una experiencia pionera en España, tanto en su origen, como por su carácter pluridisciplinar y por su alcance. Participaron en él más de 200 profesores e investigadores, junto con más de 80 becarios pre y postdoctorales pertenecientes a todas las universidades andaluzas, el CSIC y otros centros de investigación de otras comunidades autónomas. El desarrollo de los trabajos se hizo mediante diferentes convenios de investigación entre los que, en una primera fase y por citar algunos, se llevaron a cabo: el estudio de seres vivos en el área afectada por el vertido; seguimiento y fitorremediación de los suelos afectados por el vertido; descontaminación metálica de suelos del área de Aznalcollar, caracterización de la estructura y funcionalidad de los elementos lineales del paisaje en la Cuenca del río Guadiamar. A estos convenios siguieron otros muchos sobre la



Una de las numerosas fotos de la exposición que muestra el proceso de la retirada de lodos por gigantes camiones.



Cima de lo que fue la balsa hoy en día, que cerrada, sellada y tratada, parece una colina.

restauración de poblaciones vegetales y animales, restauración de procesos hidrogeomorfológica, implementación territorial y socioeconómica del Corredor Verde o vigilancia de la contaminación minera y salud humana.

Para facilitar el seguimiento de las diversas actuaciones se crearon a lo largo del Corredor una serie de parcelas, en las que, todavía hoy, diez años después, se siguen realizando diversos trabajos de investigación.

Hay tres tipos de parcelas. En las primeras 20, de 1.000 m² de superficie cada una, se realizan estudios experimentales sobre el seguimiento de la contaminación y la recuperación de los suelos y las comunidades biológicas. Hay otras parcelas destinadas al seguimiento de la restauración y se componen de ejemplos de las diferentes áreas, desde el cauce hasta las zonas más externas de la llanura aluvial. Se utilizan como referencia para medir la evolución del sistema fluvial a partir de los trabajos de restauración.

El último tipo de parcelas son las más llamativas para el visitante no científico. Se trata de aquellas que se han mantenido intactas tras el vertido, sin ni siquiera retirar los lodos, para que sean un ejemplo de lo que habría pasado si no se hubieran llevado a cabo los trabajos de limpieza y restauración. Se podía elucubrar, en un principio, sobre la capacidad de recuperación de la propia naturaleza, pero lo que ha quedado patente, diez años después, es que esas zonas siguen completamente muertas. Es curioso observar, en la visita que realizamos a una de estas parcelas absolutamente desolada, cómo las hormigas discurren en fila exactamente por el borde exterior de la parcela y no pasan a la zona contaminada.

Conclusión irrefutable: a pesar de ser inmenso el poder de regeneración de la naturaleza, si no hubiese habido la intervención de los medios científicos, económicos, tecnológicos y

humanos que se pusieron manos a la obra, el hoy Corredor Verde del Guadiamar sería un erial tóxico y muerto. La acción antropogénica, tantas veces destructiva con el medio natural, esta vez ha sido su salvadora.

LA RECUPERACIÓN

El Guadiamar, tras todas las actuaciones, ha recuperado su dinámica natural volviendo a funcionar muchos de los brazos de crecida que habían sido obstruidos o transformados por las actividades agrícolas existentes antes del accidente. Tal y como concreta la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir: "La evolución de río ha sido espectacular, tanto en calidad como en naturalización. Así, aunque todavía hoy día siguen existiendo en las zonas cercanas a la balsa concentraciones de cinc algo elevadas, conforme se avanza aguas abajo la calidad del río mejora de forma que tan solo a pocos kilómetros de la antigua mina los metales disueltos y

presentan concentraciones muy bajas. Lo mismo ocurre con las aguas subterráneas, donde tampoco se detectan contaminantes metálicos. Con ser esto importante, además se ha conseguido arreglar uno de los problemas históricos del río, constituido por los vertidos de aguas residuales sin depurar y por los vertidos también sin depurar de las industrias de aderezo de aceitunas. Así, es necesario recordar que, en el momento de la catástrofe, no existía ninguna población en la cuenca vertiente del Guadiamar que depurara sus aguas residuales, y los vertidos salvajes de las industrias de aderezo aportaban salmueras y lejías que convertían al río en el límite de Doñana en una auténtica cloaca. A día de hoy, con la próxima entrada en funcionamiento de la depuradora de Aznalcóllar, todas las poblaciones importantes de la cuenca depurarán sus aguas, y las industrias de aderezo han corregido sus vertidos salvajes, y aunque esporádicamente existen episodios contaminantes, la situación

del río es bastante mejor, incluso, que la que existía antes del accidente.

Como símbolo del éxito de las acciones emprendidas contra los efectos del vertido cabe destacar la actuación de Doñana 2005, que cuenta con total consenso científico, y que consiste en quitar el muro de protección que se construyó para proteger este espacio de las avenidas contaminantes, que afortunadamente ya no hace falta, y que, por tanto, dentro de poco podremos contemplar sin miedo y con satisfacción, cómo el Guadiamar vuelve a derramarse en Doñana y a inundar la marisma.”

La reforestación se ha realizado según diferentes modelos de vegetación, de acuerdo con las condiciones naturales y de los terrenos, planteándose como el inicio de un proceso de recolonización natural. Todas las plantas utilizadas corresponden a especies autóctonas eligiéndose para una de las márgenes la vegetación típica de ribera (álamo, fresno, sauce, almez) y en la otra margen especies de bosque me-

diterráneo (encina, alcornoque, acebuché y algarrobo). La densidad de plantación ha oscilado entre las 700 y 900 plantas por hectárea y para conseguir una sensación natural las plantaciones no se hicieron linealmente. También se eliminaron numerosos ejemplares de vegetación alóctona, como eucaliptos, acacias y casuarinas.

En cuanto a la fauna se han manifestado importantes signos de evidente recuperación. El galápago leproso y la culebra viperina tienen importantes poblaciones a lo largo de todo el río. También, aunque, con más lentitud, se van recuperando los reptiles terrestres. Abundan los conejos, lo que ha atraído esporádicamente al lince, al que se ha avistado en lo que supone una ampliación de su zona de campeo.

Tras todas las actuaciones y las que aún siguen y seguirán en marcha, El Guadiamar volvió a la vida. Como demuestran todos los análisis periódicos que se realizan, la calidad de las aguas del río es cuanto menos, similar, si no mejor, que antes del ac-



Paneles solares instalados en las cercanías de la antigua balsa.

cidente. Hay que tener en cuenta en este sentido, que antes de la rotura de la balsa, el Guadiamar era un río ya contaminado por la actividad minera. Muy recientemente, aunque no hay testimonio gráfico aún, se han encontrado residuos físicos de nitrato a lo largo de todo el río, cuya presencia es el mejor indicador de cómo ha mejorado la calidad de las aguas del río. También están presentes mamíferos como el tejón, la gineta y el meloncillo.

En cuanto a las aves, son abundantes la garceta común y garza imperial, focha común, gallineta común e incluso calamón.

USO PÚBLICO Y DINAMIZACIÓN SOCIECONÓMICA

No cabe duda que, desde la idea inicial de su creación, se pensó en el uso público del Corredor Verde. Para ello se han ido creando diversas infraestructuras, comenzando por el camino de uso público antes descrito, que discurre a lo largo de ambas riberas del Guadiamar conectando el Parque Natural de Doñana en la zona de Entremuros con la zona norte. También se han acondicionado vías transversales que permiten el acceso desde las distintas poblaciones del entorno del Corredor.

El equipamiento principal es el Centro de Visitantes del Guadiamar desde donde se orientan las visitas o actividades que se pueden realizar en el Corredor.

Frente al Centro de Visitantes, en la otra orilla, se encuentra el Jardín Botánico de Buitrago que contiene



Parcela testigo, en la que no se ha realizado ninguna labor de limpieza ni descontaminación, donde se pueden ver aún los restos de lodos.

una representación de todas las formaciones vegetales del Corredor en un recorrido señalado.

A estas instalaciones principales hay que añadir miradores, observatorios de avifauna y dos áreas recreativas con aparcamiento, zona de picnic y pasarelas peatonales.

Pero, entre las finalidades del Corredor Verde, se encuentra también la de contribuir al desarrollo sostenible de los 15 municipios de la cuenca promoviendo el uso social, ambiental y recreativo de este espacio protegido. Antes del accidente el río Guadiamar, contaminado y con fuerte privatización de sus riberas debido

al uso agrícola, no permitía que los habitantes de la zona pudieran usarlo ni disfrutarlo.

Hoy, su carácter pionero en Europa como creación de corredor ecológico, le ha convertido en receptor de visitantes de universidades españolas y extranjeras deseosas de conocer *in situ* tanto la restauración como la creación del Corredor Verde. El número creciente de visitantes para practicar senderismo, visitas ornitológicas, etc., ha generado un tipo de turismo ambientalmente respetuoso que está siendo un dinamizador de la economía turística y hostelera de los municipios de la zona.

SENTENCIAS Y SENTENCIAS

Pero, ¿quién paga todos los gastos originados por el accidente? Desde la rotura de la balsa, las Administraciones emprendieron la batalla contra la empresa Boliden sin que, hasta el momento, hayan tenido éxito ninguno de sus intentos. La dura batalla legal se ha desarrollado y aún hoy se desarrolla entre Boliden y la Administración española. La vía penal quedó archivada al no demostrarse indicios de delito. Varias sentencias administrativas han sentenciado contra Boliden, aunque todas han sido recurridas reiteradamente por la multinacional. Tras el fracaso de la vía penal y civil, una nueva sentencia parecía abrir

una nueva vía para que las administraciones central y autonómica y por ende los contribuyentes, recuperasen los gastos derivados del vertido, pero fue rechazada por el TSJA en diciembre de 2007. La Consejera de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía comentó en la inauguración de la exposición "Guadiamar, ciencia, técnica y restauración, que no se ha tirado, ni se tirará la toalla en esta batalla legal. Se ha presentado un recurso de casación ante el Supremo para poder volver a la vía Administrativa. Diez años después, aún no se ha recuperado un euro de lo invertido, pero la historia no ha terminado.