

Veinté años de investigaciones alrededor de Doñana

Pablo Arambarri

Arbor CLXI, 634 (Octubre 1998), 193-207 pp.

La rotura de la balsa de decantado de lodos de la Empresa Boliden-Apirsa en Aznalcóllar, ha demostrado que el Parque Nacional de Doñana está indefenso ante accidentes de gran calibre, que deben prevenirse. Doñana no puede permanecer aislada ni ajena al territorio que la rodea, pero sí debe estar protegida por suficientes medios descontaminantes, sistemas de alarma en tiempo real, planes de emergencia operativos y estudios y proyectos I+D como sean necesarios para evitar percances como el ocurrido, que ponen en terrible peligro su propia existencia.

Introducción

A principios de los años setenta parecía claro que los problemas que habían mantenido durante 150 años el interés de los químicos del suelo o químicos agrícolas estaban perdiendo vigencia, mientras nuevas ideas reclamaban su atención. Asegurada la productividad agraria y conocidos los efectos colaterales de los insecticidas clorados, comenzó a estudiarse la influencia de los productos agroquímicos —fertilizantes, pesticidas, etc.— sobre el medio al que se aplicaban. Al igual que se hacía en otros Centros de Investigación, en Sevilla dirigimos nuestro interés hacia estas cuestiones ampliándolas a otros tipos de contaminación centrándonos en un problema que era sin duda de la mayor importancia por afectar a un espacio de merecido renombre mundial, pero de gran fragilidad y poco estudiado en muchos de sus

aspectos: el Coto Doñana. A veces se olvida que a finales de los cincuenta, para reunir el dinero necesario para que el Consejo Superior de Investigaciones Científicas comprara las primeras hectáreas de lo que sería con el tiempo la Reserva Biológica de Doñana, se creó el Fondo Mundial de la Vida Salvaje, el mundialmente conocido WWF que tiene como logotipo y mascota el Oso Panda, tal es la importancia mundial de Doñana. En 1977, cuando se convoca el III Premio Osborne para la Defensa de la Naturaleza, presenté un proyecto para realizar un «Estudio de la Contaminación del Río Guadiamar y su Zona de Influencia, Marismas del Guadalquivir y Coto Doñana, por Residuos de Industrias Mineras y Agrícolas»¹. Concedido el premio, se tomaron y analizaron muestras de agua, sedimentos y suelos, cada dos semanas, durante dos años, en distintos puntos del río Guadiamar, su afluente el río Agrio, ambos en contacto con las minas de Aznalcollar, y de los canales de riego y desagües de la Marisma y de Doñana, en recorridos de más de cien kilómetros, lo que nos permitió conocer detalladamente la zona, no sólo desde el punto de vista de la contaminación o calidad de sus aguas, sino también de sus gentes, sus problemas sociales y su modo de vida, por cierto muy variada porque el río Guadiamar tiene una amplia cuenca que empieza entre encinas y ganado pata negra en plena Sierra Morena y termina, no se sabe bien cómo, en una Marisma llena de problemas con cultivos de alta tecnología en su margen izquierda y los silencios y soledades del Parque Nacional en su margen derecha. El escape de lodos de las balsas de decantado de la Empresa Boliden-Apirsa en Aznalcóllar no sólo ha conmocionado la opinión pública mundial dejando una muy mala imagen de España al menos en lo que se refiere a la prevención de accidentes, sino que ha llegado a afectar directamente el Parque Nacional de Doñana y otros sistemas con una intensidad que todavía está evaluándose. Los que llevamos muchos años trabajando sobre el tema sentimos una gran frustración no sólo porque se demuestra una vez más que es mucho más barato prevenir que curar, sino también porque la Administración parece incapaz de sacar conclusiones válidas de los informes que realizan sus propios científicos o de inculcar a los ciudadanos el necesario respeto a la Naturaleza porque todavía hay demasiada gente que piensa que las políticas de conservación retrasan, cuando no perjudican, el desarrollo al emplear dinero en cosas que no parecen, frente a otras, tan urgentes.

Es lo que está pasando estos días cuando los periodistas preguntan a los vecinos de Aznalcóllar sobre el desastre ecológico del río Guadiamar y les contestan que para ellos el desastre es que sus maridos, o sus

hijos, las más de quinientas familias que viven de la mina, se queden en la calle. Cuando preguntas en Sevilla te contestan que no les importa o al revés, que les importa muchísimo. Si preguntas en Sanlúcar de Barrameda, te hablarán de la pesca. El ciudadano medio que escucha las entrevistas encuentra razonables las tres posturas, cada una en su contexto, e incluso al principio se inclina hacia los mineros y los pescadores, por solidaridad bien lógica, aunque en el fondo acaba sin saber a que carta quedarse. Por eso es muy importante centrar la discusión y evitar este tipo de preguntas, que por tener condicionada la respuesta acaban confundiendo al ciudadano, obligándole inconscientemente a tomar partido. Por eso los Media, en especial aquellos de ámbito nacional que pagamos entre todos, deben estar a la altura necesaria en cuestiones tan importantes e incluir artículos o programas formativos en los que no se atomice un problema tan complejo como el que afecta al río Guadiamar, al Parque Nacional de Doñana y al Parque Natural Bahía de Cádiz, abordándolo en toda su magnitud, demostrando que Aznalcóllar, Doñana y la desembocadura del Guadalquivir son partes de una misma cosa y han de vivir juntas. De igual manera ha de corregirse el grave error de los que dicen que no tienen nada que ver con el desastre, porque este desastre no es sólo de España o de Andalucía, sino que debe adjudicársele el valor que tiene a escala Europea y mas allá. En último término, creo que se ha perdido la oportunidad de encabezar desde Andalucía un movimiento que reconociendo desde el principio la existencia del problema, hubiera ofrecido a continuación y con gran generosidad todos los medios de que disponemos para iniciar la recuperación de los daños causados, porque esta posición hubiera terminado contando con el reconocimiento y la ayuda de todos. En realidad, la actitud evasiva de unos y otros acabará haciendo que todos parezcamos culpables por omisión y por eso debemos en la medida de nuestras fuerzas y del grado de responsabilidad que pueda correspondernos, actuar con urgencia, unos tomando las decisiones precisas y otros facilitando la comprensión de lo ocurrido. Es la razón que me impulsa a escribir estas líneas tratando de hacerlo en la forma mas llana posible, para mostrar la dimensión de un problema que creo nadie es capaz de abarcar por sí solo, en toda su magnitud.

El entorno de Doñana

Justo cuando se inicia el trabajo del Premio Osborne, el Banco Central acaba de reabrir las minas de Aznalcóllar y pone en pie una

poderosa infraestructura con nuevas líneas eléctricas en alta y subestaciones de transformación, casi cien kilómetros de viales de servicio, un pantano de 40 millones de metros cúbicos para asegurar la disponibilidad de agua, desviaciones del río Agrio que atravesaba la explotación minera, todo lo necesario para el importantísimo parque de maquinaria con la que se extraería el mineral, extracción que ya alcanzaba los 30 millones de toneladas de roca en 1977 y por fin, las unidades de trituración, flotación, almacenes de concentrados y balsas de precipitación de lodos de las que se esperaba extraer en el futuro azufre, hierro y metales residuales y que podían almacenar hasta 27 millones de metros cúbicos, «garantizando mediante la construcción de diques su absoluta estanqueidad»². Como se ve, desde un principio el proyecto estaba concebido a lo grande, pero también con poco o ningún gasto de prevención cosa normal en aquella época, porque una depuradora que se construyó dejaba mucho que desear y los diques de «absoluta estanqueidad» no llegaron a construirse, haciéndose en cambio unas balsas cerradas por muros de tierra y rocas que siempre fueron cuestionadas como provisionales. Lo que se percibía en aquellos días en Aznalcóllar era mucho movimiento, expectativas de empleo y la llegada de familias japonesas, encargadas del mantenimiento de las enormes taladradoras y otra maquinaria eléctrica, gran novedad entonces. También se percibía un cierto excepticismo sobre la viabilidad de la mina y de la patente sueca que iba a usarse en la explotación. Se pensaba que en realidad el Banco estaba haciendo tanta obra para dar trabajo a sus empresas filiales cuyas carteras de pedidos atravesaban una terrible crisis, como el resto de España. La verdad es que las minas de Aznalcóllar tenían una larga historia de aperturas y cierres, que se remonta a la época Calcolítica, común por otra parte a todas las minas de la zona enclavadas en la llamada Provincia Metalogénica Luso-Andaluza, que incluye además a Extremadura y a Castilla-La Mancha. La Biblia dice al hablar de las riquezas del Rey Salomón que sus barcos iban a Tharsis a buscar metales. En la época romana los dueños de estas minas fueron los Ulpia, rica familia de la Bética a cuyo geno perteneció el Emperador Trajano, que sacó de allí el dinero para pagar las legiones que le llevaron al poder. Luego siguieron mas o menos activas e incluso llegaron a estar conectadas a principios de siglo por ferrocarril con el puerto de Sevilla para volver después a interrumpir su actividad. Es importante constatar la antigüedad y las vicisitudes que atravesaron las minas porque las marismas del Guadalquivir y lo que es hoy Doñana se estaban formando entonces sobre el Lago Ligur o Ligustino bien documentado por Avieno, que

recoge datos del siglo VI a.J.C., pero también por Estrabón, ya casi en nuestra Era y otros. Esto quiere decir que en sus materiales de relleno se encuentran metales pesados, los que iban entrando en el lago al colmatarse mientras se formaban las marismas con las aguas ácidas de los ríos, producidas como consecuencia del proceso natural de la oxidación de las piritas de los minerales expuestos al aire, fenómeno bien conocido y común a todas las minas de esta clase y también a las de carbón, en todo el mundo. Los nombres de los ríos de la zona —Tinto, Agrio, Quema, Amarguillo, etc.— nos cuentan la misma historia.

Se ha usado el argumento de que las marismas del Guadalquivir tienen en sus sedimentos metales pesados para tratar de minimizar el accidente, pero no hay que confundir un proceso natural o un proceso más o menos reforzado por las técnicas mineras y de beneficio propias de épocas pasadas con lo que puede pasar cuando aparece la poderosísima técnica moderna. También hay quien dice que los suelos arenosos, pobres en nutrientes, mejorarán con el aporte de los microelementos presentes en los lodos y hasta quien quiere vender la cosecha de cereal, expropiada y pagada de zonas afectadas, como rastrojera. Anécdotas aparte, es importante resaltar que, como siempre, los problemas ambientales tienen una componente cuantitativa condicionante y eso es lo primero que se observaba al llegar por primera vez a la mina de Aznalcóllar. Junto a restos de unas antiguas instalaciones mineras, de aire casi amigable, contrastaban las modernas, grises, mastodónticas y amenazadoras como corresponde a los más de nueve mil millones de pesetas gastadas en la primera fase de construcción del complejo minero; era evidente un incesante ir y venir de enormes camiones, con ruedas de hasta 3 metros de diámetro, llenos de toneladas y toneladas de rocas y todo ello pegado a un pequeño río, el Agrio, absolutamente privado de vida, con agua de un característico color rojizo metálico y riberas en las que se apreciaban restos de lodos y cristalizaciones de sales simples y complejas fuertemente coloreadas³.

Dejando Aznalcóllar aguas abajo del Guadiamar, que ya ha recibido al Agrio, el río parece recobrar un aspecto normal. Aunque casi siempre lleva poca agua, en sus orillas crece el bosque de galería y cada pocos kilómetros se alza un pueblo, en un medio agrícola altamente tecnificado con miles de hectáreas de frutales, riegos, invernaderos y arroz, cultivos que se encuentran a la cabeza del sector no sólo en rendimiento, sino también en calidad y la mayoría con características de primor, que los hace enormemente competitivos a nivel mundial. Para ello es evidente que se precisa agua con que regar y capacidad de inversión y

conocimientos, para aplicar los tratamientos necesarios en el momento oportuno. Todas estas circunstancias se dan en la zona que además posee uno de los índices de llegada de radiación solar mas altos del planeta, que aseguran una altísima «producción biológica ambiental posible» y por tanto, grandes rendimientos agrícolas. Cuando estas circunstancias concurren, existe el peligro de sobredimensionar los tratamientos y entonces se producen contaminaciones difusas con pérdidas de agroquímicos hacia el medio, lo mismo fertilizantes solubles como los nitratos⁴ que ciertos pesticidas arrastrados por el viento⁵. Si limitando con estas zonas de alta tecnología agraria existe un Parque Nacional, es evidente el riesgo que éste corre de recibir productos exógenos. Volvemos a encontrarnos, esta vez mas cerca aún de Doñana, causas de preocupación por la posibilidad de contaminaciones. Es conocido que de tiempo en tiempo se producen mortandades de aves y todavía se discute si las muertes son naturales —botulismo u otras patologías— por envenenamiento con metales pesados o por mezcla de ambas, ataque patológico por decrecimiento de defensas por envenenamiento poco intenso, previo. Es verdad que se regula severamente la clase de pesticidas que pueden usarse y que si se transgrede la ley, mortandad de 1986, se exigen responsabilidades, pero no es menos cierto que todavía hay muchos problemas pendientes de explicación y que la seguridad de Doñana en este aspecto no debe descuidarse. Doñana recibe la influencia de las minas de Aznalcóllar, de las prácticas agrícolas, de las industrias de transformación —aceite, vinos, conservas, etc.— situadas en los pueblos próximos, del Guadalquivir cuyas aguas entran en Doñana con las mareas y del Golfo de Cádiz y sus empresas turísticas⁶. Esto que no pasa de ser una enumeración, pone de manifiesto que es muy difícil proteger Doñana considerándola aisladamente en vez de proteger el conjunto dando a cada parte el tratamiento adecuado y resolviendo el problema que puedan producir los residuos generados por cada industria dentro de sus propios límites.

Los problemas de un territorio amplio

En este conjunto de partes que componen el todo en que se encuentra Doñana, las minas de Aznalcóllar, minas de sulfuros polimetálicos, deben recibir especial atención porque al extraer el mineral se oxida en contacto con el aire, el agua y una serie de bacterias, a sulfatos solubles que se disocian, liberando los metales que a su vez precipitan originando aguas cada vez mas ácidas. Este complicado proceso químico-

biológico, acaba introduciendo en el medio metales pesados que son venenosos en muy pequeñas concentraciones por bloquear los procesos metabólicos de animales y plantas. Todas las minas de sulfuros polimetálicos tienen además de mucho hierro, bastante cobre, zinc, plomo, y manganeso y algo de plata, cadmio, níquel, talio, etc., y arsénico y antimonio, también venenosos: el arsénico formaba parte del «veneno de los Borgia» y el antimonio parece ser recibe su nombre, «anti-mon(j)io» por haber ocasionado, en la Edad Media, serios problemas en un convento que lo manipulaba descuidadamente. Como se ha indicado antes, estas minas producen cantidades relativamente pequeñas de concentrados útiles de los metales mas caros y residuos, que pueden llegar a ser el 90 por cien del total de rocas extraídas, que deben localizarse de alguna manera impidiendo lleguen al medio. De todas formas parte del mineral y de los residuos en contacto con el aire se oxidan, dando lugar a lo que puede llamarse «contaminación por procesos naturales». Esta contaminación suele estar controlada por los propios mecanismos de defensa de la Naturaleza y podía no ser inquietante por sí misma al extenderse poco en el espacio, si la intervención humana no rompe o hace que fracasen estos mecanismos. En efecto, en el río Guadiamar, las aguas ácidas todavía cargadas peligrosamente de metales pesados y otras sustancias no suelen progresar aguas abajo mas allá de 10 kilómetros, porque el río atraviesa una zona de suelos fuertemente calizos y con alto poder de retención que las neutralizan, precipitando las sustancias que llevan disueltas⁷. Doñana está unos 40 kilómetros más abajo por lo que normalmente está a salvo. Digo normalmente, porque ahora hay que hablar de una peculiaridad del río Guadiamar. Este río pasa en pocas horas de caudales mínimos —por ejemplo 0,5 metros cúbicos por segundo— a caudales de avenida —riadas de cientos de metros cúbicos por segundo—, si en su cabecera cae una tormenta de las que suelen ser habituales una o dos veces al año en Sierra Morena. Para dar una idea gráfica de la dinamicidad de este proceso apuntaremos que estas avenidas pueden ser tan repentinas que una vez sorprendieron a un semental —de la ganadería de Pablo Romero— y las aguas lo arrastraron. El pobre toro que pesaba casi una tonelada apareció, ahogado por supuesto, en una finca de Huevar, localidad situada algunos kilómetros río abajo. Era fácil sospechar que este río en época de crecidas podía resuspender los sedimentos cargados de metales depositados en su cauce y llevarlos aguas abajo de la zona de precipitación natural, extendiendo la contaminación hacia Doñana. Para comprobarlo, a partir de 1982, muestreamos las aguas del Guadiamar durante distintos episodios de avenida y comprobamos que la

concentración de los metales pesados movilizados era importante, a pesar de la poca acidez de las aguas. Calculamos que en una de estas avenidas el agua que invade Doñana puede dejar sobre sus suelos cantidades del orden de 75 toneladas de Zinc, 45 toneladas de Manganeso, 5 toneladas de Cobre, 2 toneladas de Plomo, etc., y todo ello en sólo una semana. Esta acumulación, año tras año, de metales en Doñana, propiciada por una gestión descuidada que permitía pequeños escapes continuados desde la mina al río Agrio y al Guadiamar y potenciada por los arrastres de sedimentos con las riadas, conduce a lo que se llama «una bomba de relojería química», porque puede empezar a actuar sobre la capacidad reproductora o la resistencia a las enfermedades de animales y plantas de forma insidiosa⁸.

Hay otro factor que complica aún más las cosas. Los pueblos de la zona poseen industrias de transformación de productos agrarios que vierten sin depurar a ríos como el Guadiamar o el arroyo de Partido, introduciendo en sus aguas y en el Parque Nacional de Doñana compuestos como los alpechines y otras aguas de vegetación de la elaboración del aceite, el vino y de la conservación de frutas, que poseen una alta capacidad de disolución de metales pesados, transportándolos en forma de quelatos sin que haya barrera que los detenga⁹. Como se ve, los ríos y arroyos que llegan con sus aguas a Doñana, nunca han estado sometidos a un control riguroso y deberían tomarse de una vez las medidas necesarias para que dejaran de introducir sustancias que pueden actuar como fertilizantes o como inhibidores, según los casos, por lo que deben estar excluidas de una Reserva Biológica. Sería bien fácil acabar con este problema que, sin embargo, persiste aún hoy, representando una grave amenaza. En resumen, creemos que el problema de la conservación de Doñana no es sólo un problema de la química de las piritas, aunque este problema y el de la aparición de pesticidas y agentes quelantes sean los más importantes, aparte de la presión física de carreteras, líneas eléctricas, alambradas, etc.. A veces se olvida que todo ello constituye un problema ecológico en el que intervienen muchísimos factores, bastantes de ellos desconocidos todavía, pero otros conocidos y de relativo fácil arreglo. Hay cosas que parecen claras: en Doñana no pueden entrar sustancias exógenas a su medio, tampoco pueden entrar sustancias propias al medio en cantidades inadecuadas y hay que tener gran cuidado con los procesos de magnificación biológica que puedan darse. Por ejemplo, las concentraciones medias de alpechines que llegan a Doñana, por mucho que quiera negarse la veracidad de este hecho, no dejan criar en otoño-invierno a los cangrejos rojos americanos que en su país crían dos

veces al año y aquí sólo en primavera. Bien es verdad que no se debería haber permitido a un particular importar los cangrejos rojos, sin haber previsto antes las consecuencias de la introducción de una especie totalmente extraña en una Reserva de la Naturaleza, pero esto ya no tiene remedio y hoy mucha gente vive del cangrejo rojo. De igual modo, el color verdoso de los moluscos de la zona demuestra que el Guadalquivir transporta concentraciones considerables de cobre que no aparece en otros estuarios próximos, como el del río Barbate. Lo que es importante es comprender que la conservación de Doñana y su entorno debe hacerse sin sumirlos en un aislamiento que condene al subdesarrollo a sus habitantes, que cada vez son más. A veces no recordamos que Doñana existe porque hasta hace bien poco, cuarenta años, se encontraba totalmente incomunicada, era improductiva e insalubre. En cambio ahora Doñana está rodeada de urbanizaciones, carreteras, pueblos con industrias bien desarrolladas y aunque conserva el polvo ya no tiene mosquitos. Se ha vuelto un plato codiciado y cada vez será más difícil preservarla. Por eso es imprescindible defenderla de la misma forma que es atacada: rodeandola de la técnica más avanzada. En la casi treintena de trabajos que he realizado sobre distintos aspectos relativos a Doñana aparece siempre evidente su indefensión. Por eso se recomendaba se extremasen las medidas de detección de fugas y se previeran medidas de protección de accidentes. También en muchos de estos trabajos se indican carencias en los conocimientos sobre Doñana que dificultan su protección. Por ejemplo, no se conoce al detalle como se mueve el agua por Doñana. Se sabe que las obras de encauzamiento del río Guadiamar, cortando su entrada natural en el Parque por el llamado Caño Guadiamar, han agudizado la deficiencia de agua, incidiendo desfavorablemente sobre la nidificación de muchas especies. Estas obras también influyen negativamente ayudando a la colmatación, al evitar que las riadas del Guadiamar recorran todo el Parque de norte a sur como hacían antes, regenerando sus suelos, pero no se sabe cómo restaurar la circulación natural de sus aguas. Deben reforestarse todos los cauces de acceso de aguas y subsanarse cuanto antes el error de retirar todos los eucaliptales de golpe, sin haber dado lugar al desarrollo de una cobertura vegetal adecuada, que permitiese a su vez el restablecimiento de la cubierta arbórea autóctona, de lento crecimiento. Debe investigarse la razón por la cual algunas especies vegetales se desarrollan aparentemente bien en zonas muy contaminadas llegando, además, a concentrar altas proporciones de metales pesados, con vistas a su posible utilización como descontaminadoras, aunque este proceso necesitará de mucho tiempo³. No

se sabe con seguridad, aunque hemos sugerido una posibilidad, como se mantiene la humedad en los ecotonos de la Vera y Retuerta y se desconoce la incidencia que puede tener sobre el conjunto la concentración anual de casi millón y medio entre personas y animales durante una semana en un espacio relativamente reducido y sin facilidades sanitarias. El problema de Doñana no es sólo el del conocido acuífero 27 que sin duda puede solucionarse con una gestión ponderada y suficiente vigilancia: es el problema del uso general poco cuidadoso, de un territorio inestable, como lo son todas las zonas húmedas situadas en climas secos ¹⁰.

Conclusión

Hasta ahora no se ha hablado del accidente en sí y posterior invasión por los lodos de piritas de la cuenca del río Guadiamar desde Aznalcóllar hasta Doñana porque pienso que era importante conocer primero alguna de las peculiaridades del entorno. Como se sabe, las minas de piritas polimetálicas muelen primero y luego tratan el mineral triturado con agua y ciertos compuestos, proceso de flotación, para separar los sulfuros que incluye los metales menos frecuentes, que luego se extraen y comercializan. Queda en el lodo mucho azufre —40%—, y los elementos que le acompañan, arsénico —0,5%— y antimonio —0,05%—, mucho hierro —35%— y algo de otros metales, los que no interesan o los que se escapan del proceso de flotación, —por ejemplo 0,07% de manganeso, 0,2% de cobre, 0,8% de plomo, 0,9% de zinc, 0,004% de plata, etc.—, valores todos ellos aproximados y comunes a las minas de este tipo. Estos lodos se almacenaron en un principio con objeto de recuperar el azufre para fabricar ácido sulfúrico, 2 millones de toneladas anuales según el proyecto original, aunque el bajo precio del sulfúrico hizo inviable este proyecto altamente contaminante, librándonos vía mercado de lo que hubiera supuesto una decisión enormemente peligrosa. Ahora los sobrantes de la flotación de las piritas se vehiculan con agua y se acumulan en balsas en las que los sólidos van decantando por gravedad y de las que el agua iría sacándose para depurarla y verterla al Guadiamar. Aquí y ahora, debe hacerse un inciso para considerar dos cuestiones fundamentales: en España todavía no se aplica con rigidez la normativa vigente sobre subproductos, ni está resuelto el problema de qué hacer con los residuos y éstos son dos problemas, causa de muchos otros, que deberían considerarse «de estado» y resolverse con la mayor rapidez posible. En apoyo de lo anterior y sólo

a esos efectos, puede hacerse notar que la prensa, sensibilizada por la rotura de la balsa de Aznalcóllar, saca a relucir ahora y con grandes titulares otros accidentes de igual índole que normalmente hubieran merecido todo lo mas atención local. Pequeños o grandes estos accidentes no dejan de ser indicativos de una situación por desgracia recurrente. Otro ejemplo es el de la fuga ocurrida en la factoría de Acerinox de Algeciras y la contaminación subsiguiente del vertedero de Palos de la Frontera, ambas por desoir las alarmas correspondientes. Por último, las «manifestaciones antivertedero» sea éste de la clase que sea, sabemos que son cosa diaria dificultando más que otra cosa, la disposición de residuos. Volviendo al tema central que nos ocupa, incluso se discute en estos días si los residuos de las minas pueden o deben considerarse residuos tóxicos y peligrosos, mostrando la existencia de serias lagunas en nuestra legislación. En Europa es obligatorio regenerar los espacios degradados por la minería y se fijan las escombreras repoblándolas, haciendo cada pocos metros un hoyo llenándolo de tierra y plantando árboles encima y en lo que respecta a los ríos, cuando registran un episodio contaminante los sensores en tiempo real de que están dotados disparan una alarma que lleva consigo la persona responsable de la cuenca y simultáneamente otra en la redacción del periódico local Aquí, por el contrario, se asegura que una empresa minera no puede correr con estos gastos y se permite la existencia en toda España de casi un centenar de balsas con lodos de minería además de cientos y ciento de escombreras en las que no se invierte suficiente dinero para garantizar la seguridad, a pesar de que se sabe que sus lixiviados llegan a los ríos, acuíferos y tierras de labor. Estas balsas no pueden considerarse permanentes y menos aún las situadas en lugares que representen peligro para personas y cosas. Las razones por las que estas balsas suelen ofrecer escasa seguridad, están expuestas a desbordamientos con lluvias abundantes y sufren escapes, pueden ser muy variadas y por desgracia frecuentes. Cuando el accidente es especialmente grave se apuntan distintas causas para explicar lo ocurrido, pero se puede pensar que al final persiste la poca atención y el ahorro del gasto por parte de las Empresas, así como una permisividad y a veces incluso incapacidad oficiales inexplicables. En el caso de la balsa de Aznalcóllar, las razones por las que colapsó la madrugada del 25 de abril se pondrán en claro cuando se conozca el resultado de los estudios encargados al Instituto Tecnológico Geominero, pero hay que decir que todas las Industrias y Boliden también, confían a una Empresa Colaboradora el control ante la Administración de sus instalaciones. También debe hacerse constar que la Administración Central a través de la Comisaría de Aguas,

tiene en el río Guadiamar una estación de aforo, denominada «El Guijo», en la que se controlan mensualmente los caudales y la calidad de sus aguas, que son de su responsabilidad ¹¹. De lo anterior se deduce que existen sistemas de control y las balsas de Aznalcóllar no son algo aislado ni desconocido, sino que han estado siempre sometidas a inspección. Si los datos de la Empresa Colaboradora, los datos de la Comisaría de Aguas y los datos, en su caso, de Institutos Oficiales de Investigación, mostraron alguna vez, y parece que es así, signos de inseguridad en las balsas, las correspondientes Administraciones deberían haber tomado las medidas preventivas necesarias, comprobando además su cumplimiento, porque si ocurre algún problema y se demuestra que los informes y datos avisaban del peligro, los técnicos involucrados en la Empresa y en las Administraciones serán los primeros responsables. Lo mismo puede decirse de los ríos que siguen dependiendo para su protección de una toma de muestras y un análisis posterior que dan los resultados en el mejor de los casos una semana después de producida la contaminación por lo que nada podrá hacerse ya para remediar el accidente. Es hora de que nuestros ríos se controlen de forma eficaz, cosa que puede hacerse instalando sensores en tiempo real y dotando los Organismos del personal de control y guardería imprescindibles.

Como se dijo antes, en España tampoco está resuelto el problema del almacenamiento de residuos peligrosos, sean éstos los que sean, y no es pequeña la culpa que tienen al respecto ciertos grupos que se autodenominan ecologistas, entre otros. Estamos diciendo que la alineación permanente en posturas reivindicativas de algunas organizaciones gubernamentales o no gubernamentales, en vez de su incorporación decidida a la resolución de los problemas originados por carencias en la cadena completa y suficiente de plantas de recuperación, reciclado, localización y eliminación que permita disponer adecuadamente de los residuos, es un terrible error que sólo conduce al descrédito en una cuestión en la que es esencial la credibilidad, la autoridad y la transparencia, junto a la ayuda de todos. Todos han de comprender que la única manera de resolver los problemas en la «Sociedad de las Responsabilidades» en que vivimos pasa por la cooperación, presentando cada uno planes de actuación y conciliando las tendencias representadas en cada plan, hasta elaborar uno final que sirva.

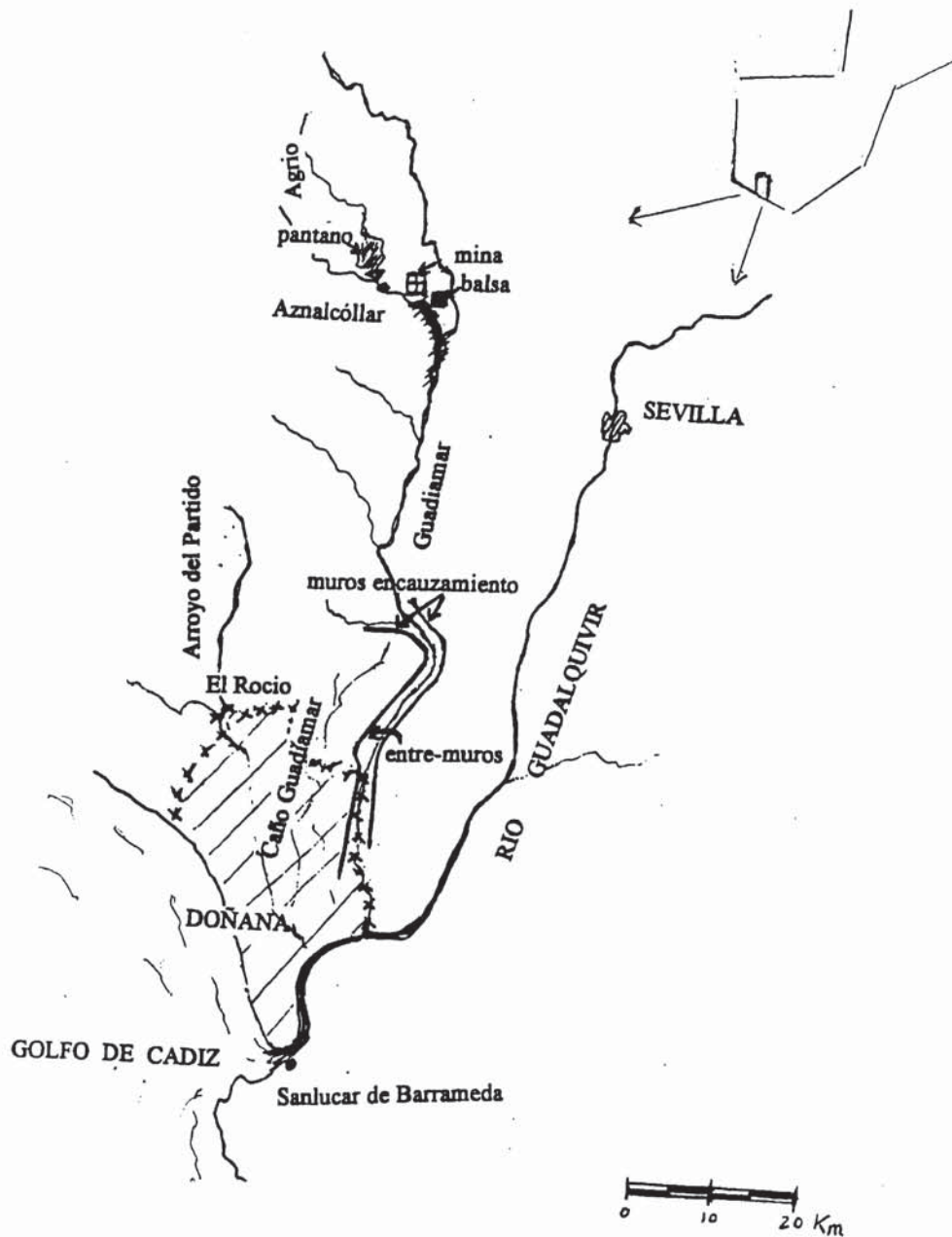
Terminaremos haciendo referencia a la falta de medidas de seguridad y de prevención de emergencias. Aunque no hubiera habido problemas de estanqueidad en las balsas, aunque los controles de calidad del agua del Guadiamar no hubieran demostrado reiteradamente la existencia

de fugas, con la aparición en los cauces de productos propios del proceso de flotación y ajenos a la Naturaleza³, aunque los agricultores que denunciaron que aprovechando las riadas se hacían vertidos incontrolados no tuvieran razón, seguiría existiendo el problema de la falta de planes de emergencia. Por muy perfectas que hubieran sido las medidas de seguridad existentes, la posibilidad de un accidente, aunque remota, siempre existe y es imprescindible preverlo. El desastre ecológico que estamos padeciendo debería servir al menos para disponer en el futuro de unos planes de emergencia efectivos, evitando de esa forma tener que recurrir a medidas condicionadas por la urgencia, como por ejemplo en este caso, desembalses continuados en la Cuenca del Guadalquivir, que suelen ser costosos y hubieran sido imposibles en años de sequía. Es imposible blindar Doñana para defenderla y además, posiblemente, éste sea el último aviso sobre su fragilidad e indefensión. Doñana debe estar rodeada de sensores en tiempo real que avisen de posibles fugas y episodios contaminantes. Debe conservarse la zona entre-muros del encauzamiento del Guadiamar una vez restaurada la entrada natural del río en el Parque y localizar otras zonas similares en los pasillos verdes que se han propuesto, para recibir escapes accidentales de la mina, de las depuradoras, o de otras industrias, etc. por pequeños que puedan ser y, por fin, deben tratarse las zonas afectadas retirando rápidamente los lodos sin dañar en lo posible los suelos o los cultivos permanentes. Se debe precipitar los metales aún en solución como lo hace la Naturaleza, fiándose de mecanismos tales como la coprecipitación y procurando no introducir cationes que puedan afectar a las arcillas y a los vegetales que se implanten en el futuro, todo ello siguiendo las pautas precisadas por el CSIC. Los lodos que se retiren y los nuevos que se produzcan han de localizarse, previo tratamiento, en condiciones otras que las actuales, por ejemplo, con parte de las escombreras rellenando las cortas fuera de producción y por fin, sería bueno mantener vigentes proyectos de investigación sobre esta zona del extremo suroeste de Andalucía salvaguardando su belleza y su gran valor cierto, aunque difícilmente evaluable en cifras concretas.

Bibliografía

¹ ARAMBARRI, P., CABRERA, F y TOCA, C.G.: *La Contaminación del Río Guadiamar y su Zona de influencia, Marismas del Guadalquivir y Coto Doñana, por Residuos de Industrias Mineras y Agrícolas*. 1984. Talleres Gráficos. CSIC. Madrid.

² Andaluza de Piritas S.A. 1978. Memoria.



Mapa de localización de pueblos y lugares a los que se hace mención en el artículo

³ SOLDEVILLA, M., CABRERA, F., DÍAZ, E. y ARAMBARRI, P.: *Influencia de la Contaminación por Metales Pesados en algunas Especies Vegetales de las Márgenes de un Río Minero*, 1987. *Limnética*. 3; 121-124.

⁴ MORENO, F., CABRERA, F. ANDREU, L., VAZ, R., MARTÍ ARANDA, J. y VACHAUD, G.: *Water movement and salt leaching in drained and irrigated marsh soils of Southwest Spain*. 1995. *Agric. Water Manag.* 27; 25-44.

⁵ ALBAIGÉS, J., ALGABA, J. ARAMBARRI, F., CABRERA, F., BALUJA, G., HERNÁNDEZ, L. M. y CASTROVIEJO, J.: *Budget of Organic and Inorganic Pollutants in the Doñana National Park*, (Spain). 1987. *The Sci. Total Environ.* 63; 13-28.

⁶ CABRERA, F., SOLDEVILLA, M., CORDÓN, R. y ARAMBARRI, P.: *Heavy Metal Pollution in the Guadiamar River and the Guadalquivir Estuary*. (South West Spain). 1987. *Chemosphere*, 16; 463-468.

⁷ CABRERA, F., TOCA, C. G., DÍAZ, E. y ARAMBARRI, P.: *Acid Mine-Water and Agricultural pollution in a River Skirting the Doñana National Park* (Guadiamar River, South West Spain). 1984, *Water Res.* 18; 1469-1482.

⁸ ARAMBARRI, P., CABRERA, F y GONZÁLEZ-QUESADA, R.: *Quality Evaluation of the Surface Waters Entering the Doñana National Park* (SW Spain). 1996. *The Sci. Total Environ.* 191; 185-196.

⁹ CABRERA, F., SOLDEVILLA, M., OSTA, F. y ARAMBARRI, P.: *Interacción de Cobre y Alpechines*. 1986. *Limnética*, 2; 311-316.

¹⁰ ARAMBARRI, P.: *Presentación. El Problema de Doñana. Hydrology of Wetlands in Semiarid and Arid Regions*. 1988. *Int. Symposium. Int. Assoc. Hydrologists*. Sevilla.

¹¹ MOPU. *Análisis de Calidad de Aguas. Red Oficial. Dirección General de Obras Hidráulicas. Informes Anuales* (hasta 1996, ahora Ministerio de Medio Ambiente). Madrid.