



Presentación

Texto de la Consejera de Medio Ambiente **Fuensanta Coves Botella**



Geodiversidad en Andalucía

- Geodiversidad y patrimonio geológico en Andalucía
- Geoturismo y desarrollo sostenible en Cabo de Gata-Níjar
- Centro de Visitantes en el Karst en Yesos de Sorbas
- Estrategias en la protección del patrimonio geológico andaluz
- La Geodiversidad de Andalucía desde la perspectiva científica
- La geoda gigante de Pulpí: patrimonio geológico y minero
- Georrecursos en el Karst en Yesos de Sorbas

Baelo Claudia



La restauración ambiental del conjunto arqueológico de Baelo Claudia y su entorno contribuirá a realzar la belleza de un enclave extraordinario haciéndolo más atractivo para su contemplación y disfrute.



Corredor Verde

Situación actual del proyecto del Corredor Verde del Guadiamar.



Alcornocales

El Parque Natural de Los Alcornocales elegido el mejor bosque de España por un grupo de especialistas.

Plan Forestal

Se inician los trámites para la revisión del Plan Forestal Andaluz para el período 2002-2006.

Grazalema

Una jornada en la vida de las cuadrillas que realizan trabajos forestales en la Sierra.

Guadiamar

La mayor operación ambiental de Europa tres años después del accidente minero de Aznalcóllar.

Vías pecuarias

Plan de Recuperación y Ordenación de las Vías pecuarias para recuperar más de 24.000 km. de éstas





Cabo de Gata

Aprobado un proyecto LIFE para la mejora en la gestión del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar.

Huelva

Plan de Calidad Ambiental de Huelva y su entorno para conocer el nivel de contaminación de la zona.

Incendios

Campaña de divulgación para potenciar la participación de los ciudadanos en la lucha contra los incendios forestales

Biosfera

Comité andaluz de reservas de la biosfera: algunas reflexiones.

Agenda

Abejas

El medio ambiente, las abejas y otras formas de aprovecharlas en zonas protegidas.



Centro temático

Medio Ambiente se integrará en uno de los cinco Centros Temáticos Europeos de Territorio y Medio Ambiente



Desarrollo

Planes de Desarrollo Sostenible para los Parques Naturales de Los Alcornocales y Sierra Mágina.

Litoral

Informe sobre la calidad de las aguas y los sedimentos del litoral andaluz.

Educación Ambiental

Flora

Flora andaluza en peligro de extinción.

El ojo verde

Patrimonio geológico.

La memoria de la Tierra

Cuando hablamos de valores naturales en Andalucía inmediatamente nos viene a la mente la imagen de alguna de nuestras especies emblemáticas de la fauna o de la flora o algún paisaje característico de nuestro territorio. Águilas imperiales, lince, alcornoques, cumbres, estepas, dunas litorales, pinsapos o marismas son elementos de común conocimiento que representan por sí mismos todo aquello que nos preocupa en cuanto a la conservación de nuestro patrimonio natural. Consideramos estos elementos como vivos y por tanto adquieren un valor añadido en la escala de nuestras preocupaciones. Sin embargo, cuando contemplamos algunos de esos elementos probablemente estemos ignorando que lo hacemos situados en un escenario mineral con la historia de nuestra región escrita en él.

El patrimonio geológico de Andalucía constituye un recurso natural no renovable de una importancia extraordinaria para comprender la configuración actual del territorio. La conservación y protección de este patrimonio debe tener el mismo valor que la conservación y protección de la biodiversidad porque sin la una es imposible la otra. La pérdida de geodiversidad aboca inevitablemente a la pérdida de biodiversidad y los esfuerzos para poner en valor lo uno deben ir paralelos con lo otro.

Desde la Consejería de Medio Ambiente ya se puso un énfasis especial en la protección del patrimonio geológico con la declaración por ley de espacios naturales protegidos, al considerar para la designación de algunos de ellos la componente geológica como la principal razón para su inclusión en el Inventario de espacios protegidos. Tal es el caso del Torcal de Antequera, el Desierto de Tabernas, las Sierras Subbéticas cordobesas o el Karst en Yesos de Sorbas. De la misma manera, el Decreto de regulación y desarrollo de la figura del Monumento Natural en Andalucía establece una clasificación tipológica que define entre otras la figura del Monumento Natural Geológico, y ya se encuentra en trámite la declaración de un primer bloque de los mismos.

Estas y otras actuaciones como el proyecto de georrecursos en los espacios naturales del entorno subdesértico almeriense, el proyecto europeo Interreg II de solidaridad entre espacios protegidos mediterráneos sobre geoturismo o la propuesta de incluir el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar en la Red Europea de Geoparques, son sólo actuaciones previas a la elaboración por parte de esta Consejería de una Estrategia de Geodiversidad de Andalucía y un Inventario, Diagnóstico y Valoración de los Georrecursos que sentarán las bases para la puesta en valor de las políticas de desarrollo sostenible en nuestra Comunidad Autónoma.



Fuensanta Coves Botella

Consejera de Medio Ambiente



Geodiversidad en Andalucía

Geodiversidad y patrimonio

geológico en Andalucía



Jose Maria Fernandez Palacios

Jose Guirado Moreno

Dirección General de Gestión del Medio Natural. CMA

La conservación y protección del patrimonio geológico a escala del planeta es tan importante como la de la biodiversidad o la del patrimonio histórico-artístico. El patrimonio geológico permite reconocer, estudiar e interpretar la evolución geológica de la tierra. No podremos alcanzar a conocer la historia de la vida, nuestra historia, sin conocer antes la de nuestro planeta. El término patrimonio geológico define a aquellos elementos de la gea, tales como formaciones y estructuras geológicas, paisajes geomorfológicos, yacimientos paleontológicos y mineralógicos, etc., de significativo valor para reconocer, estudiar e interpretar la historia geológica de una determinada región o territorio. Este registro geológico constituye la memoria de la tierra. El patrimonio geológico, es por tanto, un recurso natural no renovable que constituye un bien común y forma parte inseparable del patrimonio natural y cultural de la Humanidad. Su destrucción es siempre irreversible. Su desaparición conlleva la pérdida de una parte de esa memoria. Es absolutamente imprescindible conservarlo. Geodiversidad y patrimonio geológico son conceptos paralelos a los de biodiversidad y patrimonio biológico, estando su vez, íntimamente relacionados: es precisamente la geodiversidad de un territorio concreto uno de los factores esenciales que favorece su biodiversidad.

En los últimos años, desde el ámbito científico internacional, se han realizado esfuerzos para que las políticas y medidas de conservación alcancen al patrimonio geológico mundial. Sin embargo, la geoconservación permanece aun notablemente más atrasada respecto a los esfuerzos realizados en materia de conservación de la biodiversidad o del patrimonio histórico-artístico. En el caso español, la casuística es diversa según la Comunidad Autónoma de la que se trate. En este artículo desarrollaremos la situación en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

El patrimonio geológico como recurso natural a valorar y utilizar

La "puesta en valor" de los activos naturales y culturales debe constituir uno de los ejes de las actuales estrategias de desarrollo sostenible en áreas rurales, tal y como recoge la propia Carta Rural Europea. En el caso español, estas políticas no alcanzan la necesaria eficacia debido a



multiplicidad de organismos con competencia en la materia (Medio Ambiente, Cultura, Turismo, Ordenación del Territorio, Agricultura). La legislación ambiental abre, sin embargo, una vía clara, a la aplicación de tales estrategias al menos en los territorios declarados espacios naturales protegidos. El patrimonio geológico debiera ser considerado como un activo natural y cultural más en la oferta de desarrollo socioeconómico de estos espacios, al igual que el resto de recursos naturales (flora, fauna, vegetación, paisaje, etc) y culturales, o el patrimonio

arqueológico y etnográfico. La realidad, sin embargo, manifiesta que con carácter general los georrecurso son escasamente utilizados en los proyectos de interpretación y utilización didáctica y turística de áreas rurales, incluso en territorios favorecidos por la declaración de espacio natural protegido. El problema arranca con la ausencia sistematizada de inventarios de elementos de interés. Se desconoce, en suma, su existencia y el valor que pueden proporcionar como un activo más en la oferta medioambiental de un determinado espacio.

Tomando este planteamiento general de la situación del patrimonio geológico en nuestro país como punto de partida, a continuación, pasamos a desarrollar cómo los georecursos pueden llegar a constituirse en un activo del desarrollo socioeconómico de áreas rurales aprovechando las posibilidades que ofrece la legislación medioambiental. El proceso acometido en los espacios protegidos de Andalucía ilustra este aserto verificando que el panorama comienza a cambiar.

Patrimonio geológico, medio ambiente y desarrollo sostenible

El patrimonio geológico constituye un recurso o activo de incuestionable importancia económica en la aplicación de las estrategias de desarrollo de áreas rurales, al igual que los biorrecursos culturales y que el patrimonio artístico, arqueológico o etnográfico.

En el contexto de la afirmación anterior, se entiende por recurso o activo como aquel elemento, conjunto de elementos, espacios o lugar del territorio que presentan un valor natural y o cultural elevado, con una alta potencialidad para ser utilizado y gestionado con el objetivo de aumentar la capacidad de atracción global del territorio en el que se ubica, y consecuentemente, con suficiencia para posibilitar la mejora de la calidad de vida de la población en su entorno.

La planificación estratégica en materia de medio ambiente, cultura, turismo, desarrollo rural y ordenación del territorio, detecta en todas las Comunidades Autónomas del Estado Español, una notable riqueza, tanto en lo que se refiere al patrimonio natural (naturaleza y paisaje) como al cultural (patrimonio histórico-artístico). Se reconoce una alta potencialidad para "poner en valor" dichos activos. Existe, además, un notable grado de coincidencia entre las comarcas con mayor riqueza y variedad de recursos y las más deprimidas desde el punto de vista social y económico.

Los modelos de desarrollo que articulan como eje vertebrador un turismo sostenible con base en el patrimonio cultural y natural son propugnados desde prácticamente todos los instrumentos de planificación regional y son exigidos desde cualquier ámbito administrativo supraregional, especialmente desde las políticas que emanan de la Unión Europea.

Se reconoce, además, que esta oferta turística no es una alternativa de turismo convencional masivo, sino que es complementaria a éste en las comarcas en las que ambos modelos pueden coexistir, especialmente en áreas litorales. Es sin embargo, la única posible en buena parte de las zonas rurales de interior.

Sin embargo, a pesar de todo ello no se ha percibido hasta fechas muy recientes al menos, una orientación política desde los gobiernos autónomos que posibilite abordar esta cuestión de una manera integrada. Se observan, en el mejor de los casos, aproximaciones de políticas sectoriales concretas, cuando no políticas contradictorias. La vía ambiental es en la actualidad una de las más claras para posibilitar la apuesta en valor de los recursos naturales y culturales. El V Programa Comunitario de Política y Actuación en Materia de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (1992) supone un punto de inflexión en la estrategia ambiental europea. Propugna la necesidad de reconducir la actividad económica hacia modelos de desarrollo sostenible y aportar para ello líneas e instrumentos financieros específicos. Este espíritu es recogido igualmente en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Río de Janeiro, 1992) y cristaliza en la Agenda 21 y el Convenio sobre Biodiversidad.

La Ley estatal 4/89 de Conservación de Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres hace hincapié en los aspectos más estrictamente conservacionistas. Sin embargo, las correspondientes legislaciones autonómicas sí recogen, en general, el espíritu europeísta y tratan de armonizar, al menos en el plano conceptual, la conservación y el desarrollo. Generan de hecho instrumentos específicos para ello. Así, en Andalucía, en la secuencia de planificación de un espacio natural protegido o propuesto para su protección, tras los Planes de Ordenación de Recurso Naturales (PORNs) y los Planes Rectores de Uso y Gestión, se exige la redacción de los Planes de Desarrollo Sostenible. Estos planes tienen precisamente como objetivo desvelar las posibilidades de desarrollo endógeno del territorio en cuestión. El modelo propuesto por estos planes no difiere substancialmente de unos casos a otros. Se trata de diseñar una oferta turística sostenible basada en la utilización de los recursos naturales y culturales del espacio que propicie el desarrollo de otro tipo de sectores económicos: agricultura, ganadería y sector de la industria agroalimentaria como base de una oferta gastronómica autóctona, artesanía, etc. Esta vía puede considerarse en la actualidad como la más eficaz para llevar a la práctica estrategias de puesta en valor del patrimonio geológico, ya que cuenta con instrumentos de planificación, soporte legal e instrumentos financieros específicos para ser llevada a cabo. Un problema sin embargo es la dificultad de ser utilizada para territorios no declarados espacios naturales protegidos.



La protección del patrimonio geológico en los espacios naturales protegidos en Andalucía

La protección y gestión de espacios naturales protegidos en Andalucía tiene como base legal la Ley 2/89, de 18 de julio, por la que se Aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se Establecen Medidas Adicionales para su Protección. Dicha ley da cobertura legal a la protección del 18% de su superficie territorial a través de seis figuras diferentes: Parque Natural, Paraje Natural, Reserva Natural, Monumento Natural, Reserva Natural Concertada y Parque Periurbano .

La Ley manifiesta un claro carácter integrador en el que el concepto de conservación se entiende en sentido amplio, pues inherente al mismo lleva aparejado el fomento de la riqueza económica, de forma que el aprovechamiento ordenado de los recursos naturales redunde en beneficio de los municipios en que se integren y, en definitiva, de nuestra Comunidad Autónoma.

Hay que señalar que en el proceso de evaluación y selección de zonas previo a la propuesta de inclusión en el inventario, se consideraron los valores físicos -entre ellos los geológicos- junto a los de tipo biológico, pasajístico y culturales. De hecho, algunos espacios incluidos, como por ejemplo Sierra Subbética cordobesa, Karst en Yesos de Sorbas, Desierto de Tabernas, o Torcal de Antequera, la componente geológica fue la principal razón para su inclusión.

Es de destacar la importancia de los PORNs, contemplados en la legislación básica estatal con carácter de obligatorios y ejecutivos. Dichos planes a redactar y aprobar en Parques, Parajes y Reservas permiten preservar los recursos naturales de los territorios protegido en armonía con un planteamiento integral de desarrollo económico. Bajo esta perspectiva los PORNs aprobados en los espacios naturales protegidos andaluces, incluyen normas y directrices para el aprovechamiento de los recursos geológicos como un activo más de la conservación y desarrollo. La protección del patrimonio geológico en estos territorios protegidos recae exclusivamente en la Consejería de Medio Ambiente y se articula de la siguiente forma:

En áreas territoriales extensas: Parques Naturales y Parajes Naturales.

a) Como se ha mencionado, algunos de los espacios naturales declarados lo han sido atendiendo esencialmente a su excepcional valor geológico. La sola declaración ya implica automáticamente un régimen severo de protección de la totalidad del territorio declarado (Ley 2/89) ante posibles agresiones o impactos derivados de la utilización humana del mismo. Cualquier nueva actuación mínimamente significativa en el ámbito de estos espacios declarados exige trámite de autorización ambiental. El régimen de protección, por tanto, no es directo para un elemento singular catalogado, sino indirecto y general para todo el espacio declarado.

b) Por otra parte, en el proceso de levantamiento de información previo a la redacción de los



PORNs se inventariaron y catalogaron los recursos culturales del espacio en cuestión, y entre ellos, los geológicos, con unos criterios equivalentes a los aplicados en la identificación de los puntos de interés geológicos (PIGs) del catálogo abierto del Instituto Tecnológico Geominero de España (MIMAM).

Los elementos inventariados en cada espacio natural gozan directamente de un estatus específico de protección cuando se sitúan dentro de las zonas de protección de "reserva".

Cuando se sitúan fuera de estos ámbitos el grado de protección resulta indirecto, siendo tenidos muy en cuenta, en aplicación de lo establecido en la normativa de los propios PORNs, en el procedimiento de autorización ambiental para cualquier actividad que les pueda afectar físicamente.

En definitiva, existe pues una protección directa o indirecta de los recursos geológicos, ya que prácticamente todas las actividades han de someterse a procedimientos de autorización ambiental en el ámbito de estos espacios naturales.

En enclaves o elementos de carácter puntual:

Monumentos Naturales.

En noviembre de 1999 se aprueba el Decreto de Regulación y Desarrollo de la Figura de Monumento Natural en Andalucía. En el mismo se establece una clasificación tipológica de Monumentos Naturales definiéndose, entre otros cuatro, la figura de **Monumento Natural de Carácter Geológico** como "aquellos elementos o espacios cuya singularidad, valoración social, reconocimiento o interés predominante provenga de elementos o características ligados a la gea, como yacimiento paleontológico, simas y otras cavidades, formaciones geológicas o hitos geomorfológicos".

En estos momentos se encuentra en fase avanzada de tramitación la declaración de un primer conjunto de Monumentos Naturales, incluyéndose entre los candidatos algunos de marcado carácter geológico, como por ejemplo: Piedra Lobera, en Almería; Tómbolo de Trafalgar y Duna de Bolonia, en Cádiz; Cueva de los Murciélagos, en Córdoba; Los Órganos de Despeñaperros o las Huellas de Dinosaurio de Santiesteban del Puerto, ambos en la provincia de Jaén.

Puesta en valor del patrimonio geológico en Andalucía

En la primera mitad de la década de los noventa la Comunidad Autónoma de Andalucía inició los trabajos de base para la planificación de los espacios naturales protegidos. Ello supuso el desarrollo de un exhaustivo inventario ambiental de dichos territorios, que puso de manifiesto su extraordinarios valor natural y cultural, no sólo en lo concerniente a los recursos bióticos (flora, fauna, vegetación paisaje, etc), sino también en lo que corresponde a sus georrecurso, hasta esa fecha bastante menos conocidos y divulgados. Los documentos de diagnósticos concluían para algunos espacios andaluces de marcado carácter geológico el valor de dichos recursos en una doble vertiente: En primer lugar, educativa, en cuanto que sirven para mejorar el nivel cultural de la población, y, por tanto, para posibilitar el respeto hacia la naturaleza y la racionalización del manejo de los recursos naturales. Y en segundo lugar socioeconómica, pues, debidamente usados constituyen un atractivo realmente interesante de carácter turístico-recreativo, que puede incidir de manera muy positiva en el logro de un desarrollo económico equilibrado y sostenido de esos territorios.

El beneficio económico obtenible de la adecuada gestión de estos recursos es incuestionable, máxime si, como en el caso de los Parques Naturales, el pilar básico del desarrollo debe estar constituido por un uso turístico equilibrado, que garantice escrupulosamente la conservación de sus valores y sirva de motor de otras actividades complementarias. Es en este sentido en el que la incorporación de los elementos geológicos, como un atractivo más de la oferta turística del espacio natural adquiere su verdadera dimensión. Siguiendo esa línea argumental de trabajo



se han ido desarrollando iniciativas de puesta en valor de los georrecursos en determinados espacios protegidos andaluces, con resultados netamente satisfactorios y que a continuación por orden cronológico haremos mención:

Centros de acogida e información al público. Conscientes de la importancia de la difusión de la información y de la atención al visitante en los espacios protegidos, se ha desarrollado toda una red de equipamientos que tiene en la actualidad más de 40 elementos, entre Centros de Visitantes, Ecomuseos y Puntos de Información. En aquellos espacios de singulares valores geológicos el contenido informativo de sus equipamientos considera dichos aspectos. De esta manera, los Centros de Visitantes del Parque Natural Sierra Subbética y del Paraje Natural del Torcal de Antequera son pioneros en la significación de sus recursos geológicos abriendo esta nueva dimensión al gran público. Le han seguido otros equipamientos entre los que destacan, por su singularidad, el Centro de Visitantes del Paraje Natural de Karst en Yesos de Sorbas, recientemente inaugurado, dedicado de manera monográfica a los procesos geomorfológicos tan singulares que tienen lugar en esa zona.

Educación e interpretación ambiental. En este ámbito de actuación destaca el Aula de Naturaleza de Cariatiz (Almería), especializada en la divulgación de los valores geológicos del SE andaluz y en particular de la zona de la Cabrera-Bédar. Asimismo, dentro de la red de senderos autoguiados (con más de 300) y de la de miradores, la componente de interpretación geomorfológica tiene un lugar destacado en aquellos sitios donde la gea destaca de modo singular. Dentro de las iniciativas de participación ambiental se han desarrollado campos de voluntariado de marcado contenido geológico, como es el organizado en el Cerro del Hierro, en el Parque Natural de la Sierra Norte de Sevilla, con el objetivo de diseñar y llevar a cabo la ejecución de un itinerario a través de esta antigua mina ubicada sobre un paleokarst.

Proyecto de Georrecursos en los Espacios Naturales del Entorno Subdesértico Almeriense.

Tras la constatación de la extraordinaria importancia que tienen los georrecursos en algunos espacios andaluces la Consejería de Medio Ambiente decidió acometer una experiencia piloto en la provincia de Almería, con territorios de gran potencialidad y riqueza en estos aspectos. Surge así el Proyecto de Planificación y Equipamiento Interactivo-Turístico de los Georrecursos Culturales de los Espacios Naturales del Entorno Subdesértico Almeriense, desarrollado entre los años 1996 y 1998.

El objetivo genérico del proyecto es dotar a esos territorios del equipamiento necesario para incorporar sus valiosos recursos geológicos en la oferta educativa y turística, partiendo de una planificación interpretativo-didáctica de los citados recursos en todo su ámbito. Para ello se identificaron los siguientes objetivos específicos.

- Inventariar y catalogar los recursos geológicos de los espacios naturales en base a su interés científico, didáctico, cultural y turístico.
- Diseñar una propuesta integral de interpretación de los georrecursos que posibilitara la comprensión de los fenómenos geológicos y geológicos-ambientales observables en los Espacios Naturales.
- Preparar el contenido gráfico y literario, diseño artístico y montaje final de un conjunto de paneles interpretativos para las Unidades Temáticas de Interpretación y para un conjunto de Estaciones de Itinerarios de Campo.

El ámbito territorial del proyecto corresponde con el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar, en su medio terrestre, los Parajes Naturales del Karst en Yesos de Sorbas y del Desierto de Tabernas así como las Sierras de Cabrera y Bédar y el Río Aguas.

La razón y oportunidad de la elección de estas zonas se justifica por sí misma. Resulta difícil encontrar un espacio tan reducido en extensión donde los recursos geológicos sean tan importantes, tanto en cantidad como en calidad y singularidad. Entre sus múltiples valores, destacan:

- La originalidad de sus formaciones volcánicas, exclusivas en el contexto peninsular en donde la zona de Cabo de Gata tiene el interés de ser el único representante actualmente emergido del gran conjunto volcánico que se desarrolla entre el N. de África y las provincias de Almería y Murcia
- El excepcional interés de los complejos arrecifales, que constituyen sin duda uno de los puntos con mejor registro de este periodo geológico (Tortonense a Messiniense) en el Mediterráneo occidental. Clave para el estudio de los cambios de niveles de mar durante dicho periodo y para entender los procesos de deterioro ambiental que caracterizan la

- desecación del Mediterráneo en el Messiniense (hace cinco millones y medio de años).
- El excepcional valor científico del Karst en Yesos de Sorbas, que constituyen uno de los tres mejores ejemplos de karst en yesos a nivel mundial, tanto por la variedad como por la cantidad de sus formas kársticas.
- El excepcional registro existente de los procesos geológicos acaecidos durante el cuaternario, y cuya huella permite reconstruir la historia geológica de este sector del litoral y de los procesos que en esta Era acaecieron en el contexto de las cordilleras Béticas .
- El peculiar paisaje erosivo y los procesos geomorfológico asociados en los del Had-lands del desierto de Tabernas, de excepcional valor y singularidad, sólo comparable en el ámbito nacional con sectores muy localizados del área de Las Bárdenas-Los Monegros, en la cuenca del Ebro.
- La importancia e impronta de las mineralizaciones. La singularidad de los materiales volcánicos hacen de este enclave geológico un lugar único por la presencia de mineralizaciones poco frecuentes: El oro nativo y la bentonita, y ha hecho de ella uno de los principales centros mineros del país. El célebre yacimiento de Rodalquilar ha dejado huella en este ámbito, donde existen magnificas muestras de arqueología minero-industrial. En los complejos Béticos se han beneficiado bastantes minerales, destacando el plomo y el hierro. Las minas de Almagrera, de Bedar, Lucainena y Alhamilla son exponentes de la importancia que la actividad minera tuvo durante el siglo XIX. Asociada a ella existe un magnífico patrimonio etnográfico, cables mineros, estaciones de tren y vías férreas, descargaderos de mineral, etc.
- Las buenas condiciones de observación de fenómenos y procesos naturales de indudable interés en el marco de la Educación ambiental: La climatología y el ciclo del agua en zonas áridas; Hidrogeología; Procesos erosivos; la dinámica litoral y los riegos derivados, etc.

El proyecto se estructura básicamente alrededor de una serie de Unidades Temáticas de Interpretación y de unas Estaciones de Campo que compondrán distintos Itinerarios Didácticos. Se completa, por último, con propuestas para el desarrollo de futuros parques arqueo-industriales en relación con la minería.

Se han planificado seis Unidades Temáticas de Interpretación, con la misión de "aulas explicativas" en la que introducir al visitante, temáticamente, en los conceptos básicos necesarios para optimizar el rendimiento en el proceso de interpretación de los elementos de campo. Por su parte los Itinerarios Didácticos de campo, por su parte, son esenciales, como por ejemplos para comprender los procesos explicados en la unidad de Interpretación. Tienen como finalidad la observación " in situ" de fenómenos de interés que complementen la información de las referidas Unidades. Consisten en paneles ubicados inmediatamente próximos a los elementos que se interpretan habiéndose instalado más de 30.

Los resultados de esta iniciativa de identificación y puesta en valor de los georrecursos fueron muy satisfactorios, animando a continuar con nuevos proyectos y a hacerla extensiva a otros lugares de la geografía andaluza. Objetivo que se materializan en la iniciativa Interreg II C de Geoparques.

Proyecto Interreg IIc de solidaridad inter-espacios protegidos mediterraneos sobre geoturismo y la valorización del patrimonio natural y cultural para un desarrollo sostenible

Este proyecto se encuentra incluido en la iniciativa comunitaria INTERREG IIC de Feder (Fondo Europeo de Desarrollo Regional).Ha contado, como socio transnacional, con la Región Provenza; Alpes y Costa Azul de Francia. Por parte de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía han participado los Parques Naturales de Cabo de Gata-Nijar (Almería), Despeñaperro (Jaén), Sierra Norte (Sevilla), Sierras Subbéticas (Córdoba) y el Parque natural Torcal de Antequera (Málaga) El objetivo de este proyecto desarrollado entre 1998 y 2001 consiste en poner en marcha una operación de unión y solidaridad entre los espacios de las dos regiones mediante valorización del patrimonio geológico. Éste ha desembocado en un conjunto de intercambios de experiencias y actuaciones comunes basadas en el desarrollo del geoturismo, la valorización del patrimonio natural y cultural, la conservación del medio, la puesta en marcha de un plan de gestión y la divulgación de estos espacios. Entre las acciones más sobresalientes que se han llevado a cabo están:

- Realización de cursos de formación sobre geoturismo para operadores privados de turismo de naturaleza en Parques Naturales.

- Inventario de los georrecurso de los Parques Naturales participantes en colaboración con los socios transnacionales.
- Señalización y dotación de equipamientos experimentales en senderos geoturísticos.
- Encuentros transnacionales tanto en la región francesa como en Andalucía.
- Desarrollo de las jornadas técnicas sobre " Estrategias de Desarrollo Sostenible en los Espacios Naturales Protegidos" que recientemente tuvieron lugar en el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar, del 23 al 25 de abril de 2001 . En ellas se procedió a la firma de un Convenio de colaboración entre la UNESCO y la Red Europea de Geoparques con la intención de aglutinar al conjunto de territorios europeos de interés geológico a los que se concederá una etiqueta válida por la UNESCO la de "GEOPARQUE". El Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar ha presentado su candidatura a formar parte de esta Red y será el primero de nuestro país en conseguirla.

En un futuro próximo otros parques andaluces con patrimonio geológico también entrarán a formar parte de esta iniciativa apoyada por la UNESCO. En estos momentos se está abordando la tramitación de un nuevo proyecto Interreg III, de Georrecurso

Para concluir, se puede decir que, tras el bagaje y experiencia acumulada en el último decenio, la Comunidad Autónoma Andaluza pretende integrar de forma definitiva la conservación y puesta en valor de los georrecurso en la política general de conservación de la naturaleza. Para ello ha iniciado, de una parte, la elaboración de la Estrategia de Geodiversidad de Andalucía, documento que establecerá las bases y directrices de actuación para la incorporación de estos activos al desarrollo sostenible de nuestra Comunidad Autónoma. Y por otra, el Inventario, Diagnóstico y Valoración de los Georrecurso Existentes en Andalucía. Ambos trabajos se acometerán en paralelo y de forma complementaria, con un objetivo último común: Que la memoria de la tierra andaluza sea nuestra memoria y se incorpore a nuestra identidad, valorándola al mismo tiempo, como fuente de riqueza y vida.

Geodiversidad en Andalucía

Geoturismo y desarrollo sostenible en Cabo de Gata-Níjar



Organizado por la Consejera de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y la Región Provence, Alpes-Cotes d'Azur, se ha celebrado en el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar (Almería) durante los días 23, 24 y 25 de abril 2001, el Seminario Internacional sobre Desarrollo Sostenible en los Espacios Naturales Protegidos. Este Seminario, que ha contado con la presencia del Director del Departamento de Ciencias de la Tierra de la UNESCO, Sr. Wolfgang Eder, es fruto de un Proyecto de Cooperación Europeo perteneciente al Programa INTERREG IIC que tiene como objetivo poner en marcha una operación de unión y solidaridad entre los Espacios de las dos Regiones. Las acciones desarrolladas en este Proyecto constituyen un conjunto de intercambio de experiencias y actuaciones comunes basadas en el desarrollo sostenible, entre las que se encuentra la valorización de un patrimonio desconocido: **el patrimonio geológico.**

Asimismo, en el transcurso del seminario se ha procedido a la firma de un Convenio de Colaboración entre la UNESCO y la Red Europea de Geoparques, que pretende aglutinar al conjunto de territorios europeos de alto interés geológico a los que se concedería un diploma de la UNESCO "Geopark". El Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar ha presentado su candidatura a formar parte de esta Red y ha propuesto la celebración de la próxima reunión de la Red en este Parque en Junio próximo.

Se reproducen a continuación la Declaración conjunta de las dos Regiones a favor del Desarrollo sostenible en los Espacios Naturales Protegidos, que ha venido a llamarse "Declaración de Cabo de Gata-Níjar".

Declaración de Cabo de Gata-Níjar

- Los espacios naturales protegidos, sobre todos los Parques, son territorios idóneos donde poder aplicar los modelos de desarrollo sostenible debido a sus particulares circunstancias, para posteriormente aplicar sus resultados al resto del territorio.
- Es necesario la creación de redes de espacios naturales interconectados, para conseguir una gestión unitaria y homogénea del territorio protegido, y la ordenación racional de esta parte del territorio para lograr la preservación de la funcionalidad de sus sistemas y el desarrollo sostenible de amplias áreas.
- El uso público debe ser una herramienta de gestión encaminada a la utilización social del espacio natural protegido de forma que garantice el conocimiento y disfrute patrimonio natural por parte de los ciudadanos en general y de los habitantes de los espacios

- naturales en particular y todo ello en estrecha relación con su conservación.
- Deberíamos plantearnos una reflexión sobre los costes de gestión y las modalidades de participación de los visitantes en los gastos de mantenimiento en los espacios naturales protegidos del arco mediterráneo occidental.
 - Es necesario facilitar la participación de otros agentes sociales en actividades relacionadas en diversa medida con el uso público para contribuir al fomento económico de los espacios naturales y a su conservación.
 - La planificación es la herramienta que ha permitido alcanzar los objetivos de conservación y desarrollo sostenible marcados para los espacios naturales protegidos. A su vez, se constata la validez de la planificación como instrumento de integración de estos objetivos en las políticas sectoriales.
 - El desarrollo sostenible sólo es viable con la concertación de todos los grupos sociales y económicos con intereses implicados en el desarrollo del espacio natural protegido.
 - Las administraciones públicas con competencias deben crear un órgano de coordinación para establecer las líneas prioritarias de actuación y mecanismos de financiación comunes. En este órgano de coordinación deberán participar los grupos de desarrollo local, así como las asociaciones que se consideren de interés.
 - La dinamización social y el fomento de la figura de emprendedor/a se consideran esenciales para el desarrollo rural. La formación, adecuada a los recursos del entorno, debe ser considerada como el instrumento principal en el fomento de estas acciones.

Las conclusiones aprobadas en cada una de las mesas de las Jornadas se encuentran disponibles en la Página web de la Consejería de Medio Ambiente. A continuación se reseñan los títulos de las ponencias expuestas en cada una de las mesas.

En la mesa de Planificación y Gestión de Espacios Naturales se presentaron las siguientes: "Conservación y Desarrollo Sostenible"; "Ser Director de un Parque Nacional Francés en el año 2001"; "El Plan Estratégico de la Red de Espacios Protegidos de Andalucía"; "El Plan de gestión de la Reserva Geológica de Alta Provenza: de la protección del patrimonio geológico al desarrollo sostenible"; "Instrumentos de Desarrollo en los espacios naturales protegidos" y "Las condiciones de éxito de una estructura de gestión: el caso de 4 Parques Naturales Regionales de la región de Provenza".



A la mesa sobre Valorización Social y Económica de los Recursos Naturales se presentaron: "La experiencia de los Grupos de Desarrollo Local en Andalucía"; "Valoración social y económica de los recursos naturales en los espacios protegidos para el turismo sostenible"; "La Marca Parque Natural"; "Áreas marinas protegidas y arrecifes artificiales como herramienta de gestión de los recursos de pesca en la Costa Azul"; "La agricultura ecológica de los espacios naturales protegidos" y "El Parque Nacional de Port Cros y el desarrollo sostenible".

Las ponencias presentadas a la mesa sobre Alternativas económicas no Agresivas con el Entorno fueron: "Nuevos yacimientos de empleo en el medio natural"; "Las nuevas tecnologías al servicio del desarrollo sostenible del Parque Natural Regional del Queyras"; "Proyecto Teleparques"; "Protección y producción en un espacio natural protegido. Ejemplo de la Reserva Natural de Camargues"; "Turismo de interior. Plan Senda" y "El turismo sostenible: del concepto a las aplicaciones sobre el terreno en el territorio del Parque Natural Regional del Luberon".

Por último, en la mesa sobre Participación, Comunicación y Educación Ambiental se expusieron: "Participación, comunicación y educación ambiental en la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía"; "Educación y sensibilización alrededor del patrimonio geológico para el desarrollo sostenible de un territorio: la experiencia de la Reserva Geológica del Luberon"; "Proyectos de voluntariado ambiental en la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía"; "La Marca *Reserva Geológica de Alta Provenza*, como marco de aprendizaje sobre el terreno: nacimiento y estructuración de una nueva red de colaboración"; "Educación ambiental" y "La construcción de colaboraciones para la salvaguarda del patrimonio arquitectónico".



Geodiversidad en Andalucía

"Karst en yesos" de Sorbas



Rosa María Mendoza

Delegación Provincial de Almería. CMA

Diversificar actuaciones en esta porción de territorio tan singular en el paisaje de Andalucía, ha sido y es un criterio seguido por la Consejería de Medio Ambiente para reforzar el carácter integrador de este Espacio Natural. La construcción de este centro es una más de estas intervenciones pero contribuye de manera especial a valorizar el patrimonio natural y cultural por parte del visitante y al reconocimiento de la población local en su compromiso con la defensa y la promoción de dicho patrimonio desde la perspectiva del desarrollo sostenido. El Centro de Visitantes "Los Yesares" nace con la vocación de ofrecer al visitante: Conocimiento y comprensión de los procesos naturales y culturales que han ido configurando a lo largo de la historia este espacio natural; información general de los espacios naturales de Andalucía y en particular del Paraje Natural del Karst en Yesos de Sorbas; orientación y servicios para realizar actividades y facilitar, en definitiva, una estancia enriquecedora.



El Centro, recientemente finalizado, intenta dotar al Paraje Natural con una instalación básica de acogida que optimice las funciones de orientación e información. El término "visitante" se utiliza para definir el destinatario de los programas de uso público. Dado que ni en éste ni en ningún otro Espacio Natural Protegido es posible establecer un "visitante promedio", es muy importante prestar atención a los diversos tipos de usuarios, lo que en último término nos obliga a establecer una segmentación de los mismos en función de sus características y necesidades. Los dos principales sectores de usuarios de Paraje Natural Karst en Yesos de Sorbas, en la actualidad son: por un lado, el proveniente de enseñanza y por otro lado, el público en general que acude voluntariamente al Paraje Natural estacionalmente (períodos vacacionales), con fines más bien recreativos y

de esparcimiento (60-90 % según encuestas) que con finalidad formativa.

El mensaje a entregar a cada sector ha de resultar obviamente diferente pero, en ambos casos, sólo tendrá sentido si además de brindar una información general y veraz sobre el área y sus características, consigue que el visitante (incluidos los residentes en el territorio), adquiera un sentimiento de propiedad y logre un acercamiento afectivo hacia los recursos naturales, paisajísticos y ecoculturales del Paraje Natural Karst en Yesos de Sorbas. Las administraciones en general, y la de carácter ambiental (Consejería de Medio Ambiente) en particular, como gestora del citado Paraje Natural, tiene el deber de proporcionar de manera directa o indirecta (promoción de iniciativas privadas) los medios técnicos y humanos necesarios para que el derecho a disfrutar de este Espacio Natural Protegido se convierta en algo agradable, enriquecedor y seguro, tanto para el usuario como para el recurso.

El centro de visitantes



Partiendo de la localización proporcionada por el Ayuntamiento de Sorbas y de la preexistencia en la misma de dos edificaciones en muy mal estado de conservación, se proyectó y se ha ejecutado, un Centro de Visitantes compuesto de dos edificios. El edificio principal, de dos alturas, contiene una zona de recepción y atención a los visitantes, tres salas de exposición, una zona audiovisual con su sala de retro-proyección y aseos en planta baja, ubicándose en la planta alta una sala pequeña para los servicios del concesionario. El segundo edificio consta de dos salas y un vestíbulo de acceso común,

destinados para su uso como cafetería y tienda verde. La inversión total asciende a la cantidad de 181 millones de pesetas.

La exposición interpretativa del centro se estructura en tres salas, dedicadas a cada uno de los ambientes del paraje: el medio terrestre, el mundo subterráneo y el humedal. El recorrido se realiza en este orden, como una visita real y completa al Paraje: visitamos, en primer lugar, la árida estepa y desde ella descendemos, por cualquiera de los más de 1.000 pozos o simas existentes, a las cavidades, tras el recorrido subterráneo volvemos al exterior, esta vez a través de uno de los manantiales kársticos que dan origen al humedal.

Sala del medio terrestre

El recorrido en esta sala visualiza 12 grandes paneles, dispuestos alrededor de una maqueta del Karst, que interpretan aspectos que abarcan desde el medio físico (el origen del yeso, el clima y el karst superficial) hasta el sorprendente universo de las adaptaciones de los seres vivos al desierto y al yeso (los endemismos).



Hace 6 millones de años este territorio era un mar cálido y poco profundo donde se depositó una potente formación de yeso. A pesar de la escasez de agua, la acción lenta y prolongada de la lluvia sobre los yesos hoy emergidos ha generado un modelado superficial muy peculiar, aunque puede pasar desapercibido si no se observa con la suficiente atención (dolinas, lapiaces, etc.). Son las señales superficiales del karst.

La permeabilidad del yeso provoca la rápida infiltración del agua de lluvia en el subsuelo. El paisaje superficial es, en consecuencia, extremadamente árido. Las especies biológicas (vegetación, fauna y flora) han debido desarrollar unos originales y complejos mecanismos de adaptación para poder sobrevivir, tanto al desierto como a la particular composición química del sustrato, el yeso. Muchas formas de vida son, por ello, exclusivas de este afloramiento de yeso, lo que lo hace especialmente valioso desde el punto de vista biológico y ecológico.

Sala del mundo subterráneo

La propia arquitectura de la sala, réplica de una cueva en yeso representativa de cualquiera de las más de 1.000 cavidades conocidas hasta la fecha en el Karst

de Sorbas, constituye, por si misma, un elemento interpretativo de interés. En su interior 10 paneles realizan un recorrido por el mundo subterráneo del karst de Sorbas.

El movimiento subterráneo del agua de lluvia infiltrada en la roca de yeso provoca su lenta disolución y genera uno de los mayores espectáculos subterráneos del mundo: simas, pozos, salas, galerías, recristalizaciones de múltiples formas, un fantástico universo al alcance de nuestros sentidos. El karst subterráneo no sólo son formas, también es vida, muy especial y adaptada, o en proceso de adaptación, a las condiciones de oscuridad de una cueva. Sus más ilustres habitantes son los murciélagos, animales inofensivos y extraordinariamente beneficiosos. Las cavernas también fueron casa y refugio de nuestros antepasados hace unos 6000 años, en la Edad del Cobre, pero ¿cómo vivían?.

Sala del medio fluvial



La sala expone 11 paneles interpretativos entorno al humedal del río Aguas. El retorno del agua de lluvia desde el mundo subterráneo al exterior a través de los manantiales kársticos origina unas condiciones de humedad en el valle que hacen posible la aparición de una diversidad biológica (vegetación de ribera, fauna acuática) que contrasta fuertemente con las condiciones de aridez del entorno. Es un efecto "oasis" en un medio subdesértico. Estas zonas húmedas asociadas al karst son también de excepcional valor ambiental por su rareza en este territorio.

Sólo falta acercarnos a visitarlo y utilizar para ello los servicios de los guías ambientales, especialmente para visitar las cuevas.



Geodiversidad en Andalucía

Estrategias en la protección del patrimonio geológico andaluz



Miguel Villalobos Megía

Sociedad Española de Geología Ambiental y Ordenación del Territorio

Patrimonio geológico, geodiversidad, georrecursos culturales o geoconservación son términos aún hoy restringidos a la producción literaria de un selecto grupo de profesionales de la geología que agrupados en herméticas asociaciones de carácter científico nos lamentamos periódicamente ante el escaso reconocimiento que las distintas Administraciones prestan al patrimonio geológico en las políticas de conservación. De hecho, incluso en la literatura especializada, el término conservación se asocia de manera directa e inmediata con el de conservación biológica. No es un problema nuestro, ocurre en todos los países. Un análisis en profundidad de esta cuestión (Green, M.J.B., Y Paine, J., 1997) pone de manifiesto que el escaso patrimonio geológico legalmente protegido, a nivel mundial, lo ha sido de manera casual o indirecta entre " los valores "biológicos, paisajísticos, estéticos o culturales" de un determinado espacio natural, declarado protegido en razón de su valor biológico, ecológico o cultural. En España no somos una excepción a esta situación, en Andalucía tampoco, aunque algo se está moviendo. Convendría detenerse un momento para tratar de explicar los términos ya referidos, a los que se seguirá aludiendo con frecuencia a lo largo de este artículo.



El primero de ellos **patrimonio geológico**, quizás del que se pueda proporcionar una definición más precisa y aceptada: **elementos geológicos tales como formaciones y estructuras geológicas, paisajes geomorfológicos, yacimientos paleontológicos y mineralógicos, etc., de significativo valor para reconocer, estudiar e interpretar la historia y la evolución geológica de un determinado ámbito, región o territorio.** Pero ¿porqué es tan importante para la sociedad y no sólo para los geólogos o los geocientíficos?.

Sencillo: se trata de un registro geológico que almacena una valiosísima información acerca de los climas, los ecosistemas y los paisajes del pasado que ayuda a interpretar y reconocer los procesos geológicos, biológicos y ecológicos que acontecen en la actualidad en nuestro

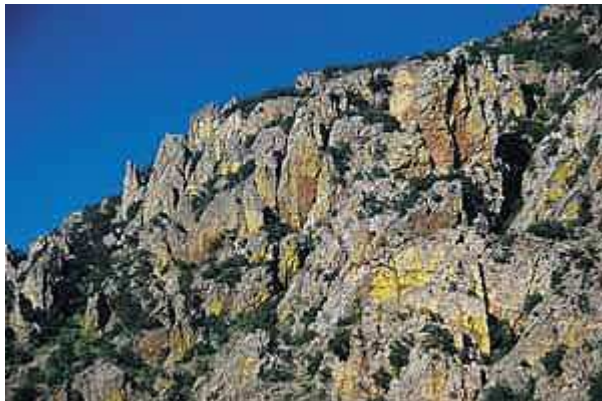
planeta; puede decirse, por tanto, que ese registro constituye la **Memoria de la Tierra**. No es posible, por ejemplo, conocer la historia de la vida sin conocer la de nuestro Planeta. Constituye un **Bien Común** que forma parte inseparable del **Patrimonio Natural y Cultural de la Humanidad**. El patrimonio geológico es, por otro lado, un **recurso natural no renovable** y, por tanto, finito, agotable; su destrucción es siempre irreversible, su desaparición conlleva la pérdida de una parte de la memoria de nuestro Planeta.

La **geodiversidad**, por su parte, siendo un término más impreciso de definir y, sobre todo, de medir mediante indicadores concretos, se relaciona con **la variabilidad que es posible encontrar en un determinado territorio en cuanto al número y la calidad de registros geológicos de interés para la ciencia y la educación**.

El término **georrecurso cultural** amplía el horizonte de definición respecto al de patrimonio geológico y se relaciona íntimamente con el de geodiversidad: una mayor geodiversidad en un territorio va a proporcionar, sin duda, un mayor elenco de georrecurso cultural potencialmente aprovechables en el mismo. Podría definirse en este sentido un georrecurso cultural como un **elemento, conjunto de elementos, lugares o espacios de alto valor geológico que cumplan al menos una de las condiciones siguientes:**

- **que tengan un elevado valor científico y/o didáctico y, por tanto, deban ser objeto tanto de una protección adecuada como de una gestión específica** (concepto, por tanto paralelo, e incluso, si se quiere, idéntico al de patrimonio geológico), o
- **que sean susceptibles de ser utilizados y gestionados como recurso con la finalidad de incrementar la capacidad de atracción global del territorio en el que se ubican y, en consecuencia, de mejorar la calidad de vida de la población de su entorno** (un georrecurso puede no tener un excepcional valor científico pero sí una alta potencialidad para una utilización económica, geoturística, por ejemplo).

La **geoconservación**, por último, define a una **corriente de pensamiento que aboga por la necesidad de poner en práctica políticas activas de conservación del patrimonio geológico y de la geodiversidad**, del mismo modo y con la misma intensidad que las ya avanzadas en materia de conservación del patrimonio biológico y de la biodiversidad, y, preferentemente, de manera no disociada de éstas.



Los términos patrimonio geológico, geodiversidad, georrecurso cultural y geoconservación encuentran sus homólogos, por tanto, en los de patrimonio biológico, biodiversidad, biorrecurso cultural y bioconservación, sin embargo son mucho menos o nada conocidos por el ciudadano medio, familiarizado, no obstante, con los segundos.

Esta situación no ha sido siempre así. La protección del Patrimonio Geológico en España estuvo curiosamente más arraigada en el espíritu del movimiento conservacionista de

principios del siglo XX que en el actual. Basta recordar la Real Orden del 15 de julio de 1927 sobre *Sítios y Monumentos Naturales de Interés Nacional*, en la que, por ejemplo, ya se incluían espacios tan emblemáticos desde el punto de vista geológico en Andalucía como el Picacho de la Virgen de la Sierra de Cabra (hoy incluido en el Parque Natural de las Sierras Subbéticas Cordobesas) y el Torcal de Antequera, en Málaga (en la actualidad Paraje Natural Protegido), pero, precisamente, y esto es lo más importante, por su valor geológico. Desgraciadamente con la propia historia del siglo XX el espíritu conservacionista pasó a ser exclusivamente bioconservacionista.

La tendencia, como veremos, a falta de un marco reglamentario propio y específico, similar al que da cobertura legal a sus homólogos bióticos a través de la *Directiva de Aves (79/409/CEE)*, la *Directiva Hábitats (92/43/CEE y 97/62/CE)* y los textos de sus correspondientes transposiciones legales al ordenamiento jurídico español, es canalizar la protección del patrimonio geológico utilizando la vía de la legislación medioambiental. A esta tendencia está contribuyendo una circunstancia decisiva: **la observación del patrimonio geológico no sólo como un recurso científico o educativo sino como un recurso económico (georrecurso) de interés en la aplicación de estrategias de desarrollo sostenible**

(geoturismo) sobre un determinado territorio, especialmente en aquellos declarados espacios naturales protegidos.

La Ley 4/89 de Conservación de Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres es de corte absolutamente conservacionista (bioconservacionista), sin embargo, las correspondientes legislaciones autonómicas si recogen, en general, el espíritu europeísta y tratan de armonizar, al menos en el plano conceptual, la conservación y el desarrollo. Generan de hecho instrumentos específicos para ello. No debe perderse de vista un aspecto fundamental, los georrecursos, como activo económico y cultural en ese modelo, son estáticos, siempre están, permanecen, su observación no depende como en el caso de los biorrecursos de la suerte para poder ser observados (fauna) o de la estacionalidad (vegetación y flora). Este modelo de utilización parece claro, y la tendencia debe calificarse como positiva, pero sería lamentable empezar la casa por el tejado. La utilización económica de los georrecursos culturales exige previamente una definición clara de los criterios de uso y gestión de tales elementos, que, a su vez, precisa previamente de una protección legal eficaz de cada uno de ellos, para lo cual es imprescindible, evidentemente, su identificación y valoración. No existe, por el momento, un inventario valorado de este tipo de recursos, ni a nivel nacional, ni en el ámbito de la Comunidad Autónoma Andaluza.

En el ámbito estatal, el Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE), en su papel de Servicio Geológico de España, inició en 1978 el Inventario Nacional de Puntos de Interés geológico (PIGs), desafortunadamente paralizado en 1988 por motivos presupuestarios. Cubrió casi un 20% del territorio nacional (Galicia, Cordillera Cantábrica, Región Valenciana y Menorca), con 234 PIGs seleccionados sobre un total de 889 inventariados (García Cortes, A., Baretino, D. y Gallego E., 2000). En una segunda etapa, desde 1989, el ITGE ha venido abordando una identificación de puntos de especial significado geológico en la elaboración de las Hojas aún pendientes de realización del Mapa Geológico Nacional 1/50.000 (MAGNA). Este incompleto inventario propone el ITGE que sea en el futuro la base de un Catálogo Español de Lugares de Interés Geológico. Desde las Comunidades Autónomas, sin embargo, se critica la nula intervención de éstas en la aportación de criterios a la metodología utilizada, el excesivo rigor cientifista del inventario, escasamente coincidente con los objetivos perseguidos por las diferentes Comunidades, y la dudosa, a juicio de éstas, competencia de este organismo estatal, dependiente del Ministerio de Medio Ambiente, para asumir competencias transferidas a las Comunidades Autónomas en materia de planificación y gestión ambiental

De hecho, en los ámbitos regionales, muy distintas instituciones han abordado inventarios de este tipo, con diferentes orientaciones, criterios y objetivos, y con distintas metodologías: Ayuntamiento de Madrid (1982-1984), Diputación Provincial de Valencia (1983), Diputación Foral de Guipúzcoa (1985 - 1990), Diputación Foral de Vizcaya (1990), Agencia Regional para el Medio Ambiente y la Naturaleza de la Comunidad Autónoma de Murcia (1992), etc. Sociedades de carácter científico como la Comisión de Patrimonio Geológico de la Sociedad Geológica de España (SGE), la Sociedad Española de Geología Ambiental y Ordenación del Territorio (SEGAOT), Universidades, otras instituciones científicas e incluso fundaciones (ENRESA) han promovido la realización y/o publicación de inventarios o catálogos sobre patrimonio geológico en los ámbitos local, provincial e incluso regional.

En el ámbito europeo, el movimiento científico geoconservacionista, notablemente más retrasado que el bioconservacionista, cobra cada vez más fuerza, liderado por la *Asociación Europea para la Conservación del Patrimonio Geológico (ProGEO)*, bajo los auspicios de la IUGS y de la UNESCO, que promueven dos son las iniciativas más importantes a escala planetaria, que convedría comentar.

La *International Union of Geological Sciences (IUGS)* ha creado el *Global Geosites Working Group (GGWG)* para desarrollar el proyecto **Geosites**, iniciado en 1996. Geosites pretende realizar un catálogo internacional de Sitios de Interés Geológico de interés científico y didáctico para la ciencia geológica a escala planetaria. Corresponde a los distintos países identificar, seleccionar y proponer tales Sitios al GGWG. Aún no están suficientemente claro los mecanismos jurídicos que se articularán para la protección de estos Sitios, aunque una de sus finalidades será la de proponer candidatos al *Centro para el Patrimonio Mundial de la UNESCO* para su inclusión en el catálogo de elementos del *Convenio para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural* (Winblendon, W.A.P. et al., 2000). La IUCN - UNESCO apoya decididamente el proyecto Geosites, consciente, probablemente, de la desmesurada desproporción existente entre los elementos culturales declarados y los naturales, evidentemente desfavorable a estos últimos.

La propia UNESCO, a través de la *Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza*

(UICN) es la impulsora de la segunda gran iniciativa relacionada con la protección del patrimonio geológico a escala mundial: el proyecto **Geoparks** (UNESCO, 1999). El proyecto Geoparks pretende identificar una serie de "parques geológicos globales" de especial significación para el desarrollo de fines científicos, educativos y socioeconómicos. Podrían definirse como las "Reservas de la Geosfera", pretendiendo complementar, de hecho, la ya existente Red de Reservas de la Biosfera del programa MaB de la UNESCO (Hombre y Biosfera).

Las dos iniciativas señaladas a escala planetaria suponen de hecho un línea de avance esencial para los geoconservacionistas, no sólo por lo que significan en si mismas, sino porque hará inevitable trasladar el debate de la geoconservación desde los hasta ahora herméticos ámbitos científicos a los administrativos, nacionales primero y autonómicos después.

La Comunidad Autónoma Andaluza debe ser, sin duda, un escenario de referencia en el contexto del Estado Español a la hora de coordinar tales estrategias con las políticas de conservación (bioconservación) que viene desarrollando desde hace más de una década. La Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA), la más extensa del Estado Español, constituye un mosaico ampliamente representativo de la extraordinaria geodiversidad que alberga nuestra región. Es precisamente la geodiversidad andaluza uno de los factores esenciales que favorece su excepcional biodiversidad.

Sus grandes unidades geológicas provienen de la lenta evolución de antiquísimos océanos y continentes diferentes (**diversidad paleogeográfica**). Alberga una representación de prácticamente todos los tipos de rocas conocidas (**diversidad litológica**). De edades que abarcan toda la escala cronológica del tiempo geológico, desde el oscuro y desconocido Precámbrico, hace más de 570 millones de años, a los tiempos actuales (**diversidad cronológica**). Representativas de múltiples y variados ambientes sedimentarios y biológicos, con un rico registro fósil, que comprende desde las primitivas formas de vida a nuestros antepasados más directos (**diversidad paleontológica**). En las que es posible reconocer todo tipo de eventos y procesos geotectónicos (**diversidad estructural**). Procesos internos que, a su vez, han condicionado la génesis de importantísimos yacimientos minerales (**diversidad mineralógica**). Todo ello modelado externamente por el más completo espectro de procesos morfogénéticos conocidos, desde los relictos sistemas glaciares de Sierra Nevada hasta los desiertos y volcanes almerienses, desde los representativos ambientes kársticos y fluvio - kársticos de media y alta montaña hasta los sistemas fluviales de nuestros grandes ríos actuales y de sus precursores, desde los dinámicos sistemas fluvio - litorales de marismas y estuarios atlánticos hasta los genuinamente eólicos y marinos de acantilados, playas y cordones dunares litorales (**diversidad geomorfológica y paisajística**).



Geodiversidad y patrimonio geológico, en suma, de un incalculable valor para la ciencia geológica, que puede proporcionar, además, un impresionante abanico de georrecursos culturales en las estrategias de desarrollo socioeconómico de la red más extensa de Espacios Naturales Protegidos de Europa.

Por otro lado, bajo la denominación de proyecto **ITER**, la Consejería de Medio Ambiente trabaja en la actualidad en un ambicioso programa cuyo objetivo genérico sería evaluar las posibilidades de acometer la puesta en valor de toda esta riqueza patrimonial de la RENPA bajo la denominación de un producto turístico común asociado a un itinerario regional que conectaría los espacios de la RENPA a través de ejes o corredores también de valor eco - cultural (LICs, Vías Pecuarias, Paisajes Culturales, etc.), y, por tanto, turístico. Su objetivo final sería, una vez definido el producto, promocionar, bajo una marca única, la red de servicios, infraestructuras y equipamientos de carácter ambiental y cultural de un gran itinerario regional que enlazaría los espacios de la RENPA y otras áreas de valor ambiental y/o cultural en Andalucía, apoyando decididamente con ello las políticas de desarrollo rural en áreas económicamente desfavorecidas y activando la puesta en valor de este tipo de recursos, infrautilizados para estos objetivos concretos.

Hasta fecha reciente, sin embargo, todas estas políticas de puesta en valor de la riqueza patrimonial natural, cultural e infraestructural de los espacios que conforman la RENPA han

estado orientadas básicamente hacia la utilización del patrimonio biológico, ecológico, etnográfico y antropológico. Los georrecursos culturales, sin embargo, no han sido suficientemente considerados, por lo general, como un activo natural y cultural de igual importancia en la oferta educativa y de desarrollo socioeconómico de estos espacios rurales, a pesar de su reconocida riqueza y valor. Parece, por tanto, el momento oportuno de reconducir esta situación. Parece también que se están dando los primeros pasos. Por lo que se refiere al primer problema histórico, la inexistencia de un marco legal de apoyo a la protección, debe señalarse la aprobación por parte de la Junta de Andalucía del Decreto que da soporte legal a la declaración, protección y gestión de los Monumentos Naturales entre los que se incluyen algunas, insuficientes desde luego, **formaciones geológicas y yacimientos paleontológicos de interés científico, elementos singulares del patrimonio geológico y geológico – minero**, etc. Aún así se carece aún de un inventario sistematizado de georrecursos para toda la Comunidad que posibilite tanto su protección como su utilización.

También como elementos de avance deben señalarse iniciativas de carácter piloto como el **Proyecto de Planificación y Equipamiento Interpretativo – Turístico de los Georrecursos Culturales de los Espacios Naturales del Entorno Subdesértico Almeriense (1997)**, desarrollado sobre diversos Espacios Naturales Protegidos de reconocido valor geológico (Parque Natural Marítimo - Terrestre de Cabo de Gata – Níjar y Parajes Naturales del Karst en Yesos de Sorbas y del Desierto de Tabernas), experiencia más tarde extendida a otros espacios también de marcado carácter geológico (Parques Naturales de la Sierra Norte de Sevilla, Sierras Subbéticas Cordobesas y Despeñaperros y los Parajes Naturales del Torcal de Antequera y de la Cascada de Cimbarra) a través de la Iniciativa Comunitaria INTERREG IIC: **Geoturismo y Valoración del Patrimonio Natural y Cultural para un desarrollo sostenible en los espacios naturales protegidos de la RENPA (2000 –2001)**, ambos con resultados que animan a seguir con la línea de actuación ya iniciada haciéndola extensiva en un futuro a la totalidad del territorio rural andaluz. El camino, por tanto, está por recorrer, aunque se ha superado quizás el trayecto más importante, su inicio. A la Junta de Andalucía le corresponde ahora esta importante tarea, que, a mi juicio, debería fundamentarse sólidamente, en las siguientes líneas de trabajo:

- Establecer los mecanismos precisos para la protección legal efectiva del Patrimonio Geológico mediante la coordinación de las reglamentaciones en materia ambiental, urbanística y territorial.
- Revisar adecuadamente los niveles de protección establecidos para el Patrimonio Geológico incluido en los espacios de la RENPA. Se dispone en el caso de los Parques Naturales de una oportunidad de oro para ello en el iniciado proceso de revisión y redacción de la segunda generación de los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORNs) y Planes Rectores de Uso y Gestión (PRUGs), tras el período de vigencia de los anteriores, redactados hace prácticamente una década.
- Completar sin complejos el catálogo de Monumentos Naturales con aquellos elementos patrimoniales de valor geológico excluidos en la actualidad del territorio de la RENPA.
- Habilitar líneas funcionales de coordinación con el Estado y con los organismos internacionales responsables de desarrollar los proyectos Geosites y Geoparks.
- Establecer una Estrategia Andaluza sobre Geodiversidad.
- Acometer decididamente el Inventario Andaluz de Georrecursos Culturales
- Desarrollar instrumentos eficaces que permitan la incorporación de los georrecursos en las estrategias de desarrollo sostenible del territorio andaluz, con carácter general y, muy específicamente dentro del producto ITER. También en este caso el inicio de la redacción y aprobación de los primeros Planes de Desarrollo Sostenible de los Parques Naturales proporciona una magnífica oportunidad para ello.
- Incorporar el espíritu de la geoconservación en los programas escolares y de educación ambiental con la misma intensidad con la que se realiza en materia de bioconservación, utilizando los mecanismos ya establecidos para tal fin.
- Impulsar la componente geológica en la formación y la capacitación en el campo profesional de la interpretación ambiental.

GARCÍA CORTES, A., BARETTINO, D. y GALLEGO, E. (2000): Inventario y catalogación del Patrimonio Geológico español. Revisión histórica y propuestas de futuro". *Patrimonio Geológico: Conservación y Gestión*. D. Barettino, W.A. P. Wimbledon y E. Gallego (eds) pp 51 – 71. Madrid (España), 2000.

GREEN, M.J.B. & PAINE, J. (1997): State of the world´s protected areas at the end of the

Twentieth Century. *Proceedings, IUCN/WCPA Symposium on Protected Areas in the 21st Century: from islands to networks*. Albany, Australia, November 1997, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K., 35 pp.

UNESCO (1999): unesco Geoparks Programme. Proc 156th Session of UNESCO Executive Board, 156 Ex/11, Paris, France, 11 March, 1999, 4 pp.

WIMBLENDON, W.A.P, ISHCENKO, A.A, GERASIMENKO, N.P., KARIS, L.O.SUOMINEN, V. JOHANSSON, C.E Y FREDEN,C. (2000): Proyecto Geosites, una iniciativa de la Unión Internacional de las Ciencias Geológicas (IUGS). La ciencia respaldada por la Conservación. *Patrimonio Geológico: Conservación y Gestión*. D. Baretino, W.A. P. Wimbledon y E. Gallego (eds) pp 73 – 100. Madrid (España), 2000.



Geodiversidad en Andalucía

La geodiversidad de Andalucía desde la perspectiva científica



Juan C. Braga

Universidad de Granada

La geología de Andalucía ha despertado interés científico desde los inicios de las Ciencias Naturales en España. Los estudios geológicos comenzaron en nuestro país cuando, a finales del siglo XVIII, se formó en Madrid un Laboratorio de Mineralogía, dirigido por el alemán Christian Herrgen, en el Real Gabinete de Historia Natural. Pocos años después de la fundación del laboratorio, Simón de Rojas Clemente, que había completado allí su formación, fue encargado por el gobierno de Carlos IV de realizar una exploración del Reino de Granada, al objeto de inventariar los recursos de la región. El infortunio político del autor, tras la llegada al poder de Fernando VII, dejó inédita su obra, por lo que los primeros informes geológicos sobre Andalucía se leyeron y publicaron mucho más tarde, en los años treinta del siglo XIX, en la Sociedad Geológica de Londres por Charles Silvertop y Edward Cook, militares británicos que, independientemente uno de otro, realizaron viajes de tintes románticos al sur de España (Moreno, 1993).

A partir de 1840, tras la institución de la Comisión del Mapa Geológico de España y la fundación de varias revistas asociadas a la elaboración de dicho mapa, se inicia y regulariza la publicación de observaciones sobre diversos aspectos de Ciencias de la Tierra en nuestro territorio, llevadas a cabo por investigadores españoles. Un salto cualitativo en la investigación geológica de Andalucía se produjo, como en el resto de los campos de la ciencia en España, con la planificación y financiación de la investigación científica llevada a cabo por los gobiernos democráticos. Los programas nacionales posibilitaron estudiar la geología del territorio andaluz desde una enorme y nueva variedad de aspectos, que incluían poder abarcar áreas más extensas y lejanas de los propios centros y poder aplicar técnicas analíticas costosas que hasta ese momento eran inalcanzables con los presupuestos que los departamentos universitarios manejaban. El Plan Andaluz de Investigación de la Junta de Andalucía, iniciado a finales de los ochenta, permitió la formación y financiación adicional de grupos de investigación de diversas áreas de Ciencias de la Tierra en los centros andaluces. Tal vez, la mejor prueba del interés estrictamente científico de la geodiversidad andaluza sea la continua presencia de investigadores extranjeros en la región. Al principio del artículo, mencionaba que los primeros informes geológicos sobre Andalucía se publicaron por británicos en Londres. Un francés, Verneuil, colaboró con los primeros geólogos españoles en los trabajos del Mapa Geológico e inició una larga tradición de estudios de investigadores franceses. El terremoto de Alhama en 1884 hizo que expediciones de varios países de

Europa visitasen Granada y Málaga. Holandeses, alemanes y británicos y, en menor medida, suizos, italianos, daneses y estadounidenses, han realizado tesis doctorales y varias universidades de estos países han mantenido equipos de investigación por largos periodos en distintas zonas andaluzas. En muchos casos, miembros de centros andaluces hemos ampliado nuestra formación y colaborado con estos investigadores extranjeros y muchos trabajos están firmados por autores de varias nacionalidades.

Cabe preguntarse en qué se fundamenta este extraordinario interés por la geología de Andalucía. La respuesta más sencilla es que en ella se encuentran buenos ejemplos de una gran variedad de fenómenos geológicos y, además, en muchos casos, estos ejemplos presentan una exposición excelente. La variedad de la geodiversidad de Andalucía se debe a que en la región se encuentran rocas de todos los periodos geológicos, desde el Precámbrico, con más de mil millones de años, hasta la actualidad. Parte de estas rocas contienen fósiles, restos de organismos de la época en que se formaron. Otras han sufrido transformaciones en el interior de la corteza terrestre, donde presión y temperaturas elevadas han hecho cambiar sus componentes minerales. Además encontramos rocas magmáticas, que solidificaron en el interior de la corteza o salieron a la superficie a través de volcanes. Todo este conjunto ha sido deformado y estructurado con diversos estilos y, finalmente, modelado por la meteorización y la erosión., también con una enorme variedad tipológica.

No pretendo aquí hacer una enumeración detallada de toda la geodiversidad arriba apuntada. Sí quiero mencionar, sin embargo, que en el interior de Andalucía hay marcadas diferencias en el tipo de fenómenos geológicos representados. Estas diferencias se deben, lógicamente, a que cada zona ha tenido una historia geológica distinta. A grandes rasgos, el noroeste de Andalucía, desde el norte de Huelva al norte de Jaén, está ocupado por lo que conocemos como Macizo Ibérico o Macizo Hespérico. Este macizo, que se extiende por la mitad occidental de la Península Ibérica, es una "cadena de montañas" formada básicamente en la orogenia varisca o hercínica, hace unos trescientos millones de años. En ella se encuentran rocas muy antiguas, de distintas épocas del Precámbrico y el Palaeozoico (más antiguas de doscientos cincuenta millones de años), formadas en medios marinos y continentales con fósiles de estos ambientes correspondientes a muchos periodos. Hay rocas metamórficas, generadas en la orogenia varisca y anteriores, y enormes extensiones de rocas magmáticas, desde volcánicas antiguas a los granitos que ocupan comarcas enteras en las provincias de Córdoba y Jaén. Asociados a todas estas rocas aparecen yacimientos minerales, la mayor parte explotados en el pasado, que siempre mantienen un gran interés científico.

Otro gran elemento geológico de Andalucía es la Cordillera Bética, que se extiende de Almería a Cádiz a lo largo de la costa mediterránea y ocupa también el sur de las provincias de Sevilla, Córdoba y Jaén. La Cordillera Bética es una cadena de montañas alpina formada durante el Cenozoico y es, por tanto, relativamente reciente. La zona de la cordillera más cercana al Mediterráneo, la Zona Interna, está compuesta por rocas tan antiguas como las del Macizo Ibérico junto a otras más jóvenes, del Mesozoico y el Cenozoico, es decir de los últimos doscientos cincuenta millones de años. Parte de estas rocas han sufrido transformaciones metamórficas y entre ellas aparecen rocas magmáticas, también metamorfozadas. En el resto de la cordillera, hacia el norte, predominan las rocas depositadas en el mar que extendía bordeando del Macizo Ibérico, desde zonas someras a muy profundas. Estas rocas registran los muy diversos procesos sedimentarios que las generaron y en ellas aparecen fósiles de los sucesivos organismos que vivieron a lo largo de millones de años en ese mar.

Entre el Macizo Ibérico y la Cordillera Bética se extiende la Depresión del Guadalquivir, cuyos terrenos se formaron como depósitos acumulados en un estrecho que comunicaba el Mediterráneo y el Atlántico. Este estrecho fue cerrándose por el avance hacia el norte de partes de la Cordillera Bética y por la elevación general de toda la región y quedó una bahía del Atlántico, con complejas prolongaciones como la cuenca de Ronda, que ha ido retirándose hacia la posición actual de la costa durante los últimos siete millones de años. A medida que las montañas de la Cordillera Bética ascendían de debajo del mar y se iban elevando luego hasta sus actuales altitudes, quedaron entre ellas depresiones, como las de Granada y Guadix o las de la provincia de Almería. Estas depresiones inicialmente estaban ocupadas por extensiones del mar Mediterráneo y luego quedaron como cuencas continentales ocupadas por lagos y surcadas por ríos. De su historia marina quedan en ellas rocas que son ejemplos excepcionales de muchos procesos sedimentarios, incluidos algunos tipos de procesos biogénicos. Los depósitos acumulados en las etapas continentales de estas depresiones encierran fósiles de faunas terrestres que incluyen restos de homínidos y su

actividad, conectando su interés geológico con el de nuestra historia como especie. La geomorfología de cada zona está condicionada por su historia geológica y climática y responde a la estructura y composición de las rocas. Esto genera en el caso andaluz una variada gama de modelados de la superficie terrestre, que hasta incluyen morfologías glaciales en Sierra Nevada, debidas a la acumulación de hielo en sus cumbres en épocas más frías relativamente recientes.

Por lo anteriormente expuesto, es fácil comprender que muchos afloramientos de rocas de la región se hayan convertido en localidades clásicas de referencia de distintos aspectos geológicos, bien por ser repetidamente visitadas por grupos de estudiantes para conocer ejemplos reales de dichos aspectos, bien porque sean las localidades donde dichos aspectos se describieron por primera vez o presentan una calidad excepcional de observación. Estas localidades, obviamente, tienen un valor específico dentro de la geodiversidad andaluza, que les confiere su interés científico, independientemente de otros factores. Afortunadamente, muchos de estos afloramientos tienen ya algún nivel de protección, por estar incluidos en parques nacionales, parques naturales o parajes protegidos. No obstante, muchos otros están fuera de este tipo de zonas y están expuestos a un deterioro o a una destrucción que serían irremediables, por lo que hay que tratar de tomar cuanto antes las medidas oportunas para que ello no ocurra. Por poner un ejemplo cercano a mi propio trabajo de investigación, el arrecife de coral de Níjar (Almería), formado hace unos seis millones, es un ejemplo clásico en la sedimentología de carbonatos y en la paleobiología de los sistemas arrecifales, que es conocido internacionalmente desde la publicación de Dabrio, Esteban y Martín en 1981. Además, el arrecife creció sobre un domo volcánico de origen y composición singulares, que es, además, el punto en el que se describió por primera vez un mineral llamado cordierita. Esta localidad es visitada por estudiantes de toda Europa e investigadores de todo el mundo, y se menciona repetidamente en libros de texto y artículos especializados. Cualquier agresión a esta localidad sería incomprensible en el ámbito académico de la geología, en el que, cada vez más, se espera de los poderes públicos una mayor sensibilidad para conservar y proteger aquellos elementos del patrimonio geológico que tienen un especial significado desde el punto de vista científico.

Referencias

- Moreno, J., 1993. La Paleontología en España en el Siglo XIX. Tesis Universidad de Granada (inédita).
- Dabrio, C.J., Esteban, M. y Martín, J.M., 1981. The coral reef of Níjar, Messinian (Uppermost Miocene), Almería Province, SE Spain. *Journal of Sedimentary Petrology*, 51: 521-539.

Baelo Claudia

Fernando Mora-Figueroa Silos

Coordinador General de Gestión del Medio Natural. CMA



Los restos de la ciudad romana de Baelo-Claudia se encuentran situados en la Ensenada de Bolonia, en Tarifa (Cádiz), en un paraje de incomparable belleza, limitada por el Océano Atlántico y las Sierra de la Plata y de San Bartolomé.

La ciudad romana estuvo dedicada a la industria y el comercio de la pesca, salinas y alfarería, y alcanzó su máximo esplendor en el siglo I de nuestra era, cuando el emperador Claudio la convirtió en municipio romano. En esta época mantiene relaciones comerciales con el norte de África, La Galia, Roma, Alejandría y otras ciudades andaluzas como Castela y Gades.

En los siglos II a V de nuestra era se produce un periodo de decadencia, debido a invasiones procedentes del norte de Africa, saqueos, movimientos sísmicos y a la lejanía con respecto a las vías principales de comunicación de la época.

La Ciudad de Baelo-Claudia no presenta restos monumentales, como los que pueden encontrarse en Itálica o en otros conjuntos romanos, pero tiene la enorme importancia de que su planta se encuentra prácticamente intacta, al no haberse construido sobre ella ningún nuevo núcleo urbano. Únicamente existen algunas construcciones en la línea de playa, que no impedirán en el futuro reconstruir el urbanismo completo de la ciudad.



Cuando en el verano de 1999 el autor de este artículo realizó una visita al Conjunto Arqueológico, por indicación del entonces Consejero de Medio Ambiente, D. José Luis Blanco Romero, la idea inicial consistía en realizar algunos trabajos de jardinería que mejoraran el aspecto interior y el de su entorno. Pero, desde esa primera visita, se puso de manifiesto que la Ciudad de Baelo-Claudia, con una superficie de unas 13 Ha, situada en una finca propiedad de la Junta de Andalucía de aproximadamente 90 Ha, presentaba una gran potencialidad para completar su atractivo turístico-arqueológico con otros de tipo ambiental y paisajístico.

Todo esto, unido a la extraordinaria acogida que el personal del Conjunto Arqueológico nos dispensó, nos hizo plantearnos la conveniencia de elaborar un plan mucho más ambicioso, que la idea inicial de hacer algunos trabajos de jardinería, de manera que se abordaran los muchos déficits ambientales del entorno.

El plan de actuaciones que se elaboró se articuló en los

siguientes bloques:

- 1.- Trabajos previos.
- 2.- Infraestructuras.

3.- Restauración paisajística.

4.- Mantenimiento y conservación.

Partiendo de dicho Plan se elaboró un proyecto de ejecución, en el que se contemplaron los tres primeros epígrafes, que empezó a ejecutarse en diciembre de 1999, estando en el momento actual muy próxima su finalización. Lógicamente el cuarto de los puntos mencionados no se proyectó entonces, siendo ahora el momento de plantearse que labores de conservación y mantenimiento es necesario acometer para consolidar las actuaciones realizadas.

Antes de pasar revista a los objetivos que nos trazamos y a los trabajos realizados quiero dejar constancia de nuestro agradecimiento al Profesor Ruiz de la Torre, Catedrático Emérito de la Universidad Politécnica de Madrid, Premio Andalucía de Medio Ambiente y prestigioso Geobotánico por su asesoramiento desinteresado sobre las especies autóctonas e introducidas que debieron existir en la zona en tiempo de los romanos.

Trabajos previos

Como consecuencia de los avatares de la historia, la Ciudad de Baelo-Claudia contaba con una serie de elementos extraños y degradados que era necesario eliminar con carácter previo a la restauración ambiental que se proponía. Estos elementos extraños se resumen en los siguientes:

1.- Existencia de gran número de piedras o cascotes que no formaban parte de los restos arqueológicos, así como de piedras con valor arqueológico diseminadas por la ciudad.

2.- Existencia de edificaciones.

3.- Muros de mampostería, reminiscencia del aprovechamiento ganadero tradicional de la zona.

4.- Cerramientos diversos en mal estado de conservación.

El gran volumen de piedras no arqueológicas, existentes como resultado de arrastres y de usos posteriores a los de la época romana, ha sido retirado del recinto de la Ciudad, habiendo sido utilizado como material de relleno en el aparcamiento. Por lo que respecta a las piedras con valor arqueológico, han sido trasladadas a un "cementerio de piedras", situado extramuros, para su clasificación por los arqueólogos y el uso futuro que proceda.

La mayor parte de los edificios existentes sobre la Ciudad son de propiedad privada, encontrándose en el momento actual en fase de expropiación por la Consejería de Cultura, en una actuación que culminará la mejora paisajística, al permitir ver toda la Ciudad desde la playa; o la parte baja de la Ciudad, la playa, el mar e, incluso, en días claros, los minaretes de las mezquitas de Tánger, desde un mirador construido al efecto dentro del recinto, por encima del Teatro.

En este punto, la única actuación de la Consejería de Medio Ambiente ha consistido en derribar algunos restos de edificaciones existentes fuera del recinto de la Ciudad.

De igual forma, se ha actuado en la eliminación de restos de muros de mampostería de origen ganadero que añadían elementos extraños al paisaje.

Por último, en lo que se refiere a este apartado de trabajos previos, debe indicarse que la totalidad de la finca contaba con diversos cerramientos a base de postes de hormigón, alambres de púas, cañizos, etc., que habían perdido su funcionalidad de impedir el paso, presentando, en muchos casos, un aspecto lamentable. Todos estos cerramientos en mal estado han sido eliminados y sustituidos por otros nuevos, como más adelante veremos.



Infraestructuras

A pesar de la importancia del Conjunto Arqueológico y del gran número de personas que anualmente lo visitan, éste presentaba grandes carencias de infraestructuras que dificultaban el tránsito y la contemplación de la Ciudad e, incluso, lo impedían en época de lluvias.

Las actuaciones que se planificaron pueden agruparse en los siguientes puntos:

1.- Drenajes.

2.- Instalaciones para agua.

3.- Viales.

4.- Aparcamiento.

5.- Cerramiento perimetral.

6.- Iluminación.

De los puntos anteriores, se decidió, desde un primer momento, no incluir entre las actuaciones de la Consejería de Medio Ambiente la iluminación.

Por lo que respecta al apartado de drenajes, comprenden la parte de la obra menos vistosa, pero ha constituido una de las actuaciones más importantes. La Ciudad se encuentra aguas abajo de sierras caliza que se asientan sobre arcillas impermeables, lo que da lugar a que, en época de lluvias, la escorrentía sea muy abundante, inundando la parte baja de la Ciudad; fenómeno que se ve agravado por el dique que se ha ido formando por acumulación de arrastres, sobre el que se han construido varios edificios. Las inundaciones debieron ser frecuentes en su época de esplendor, como atestiguan la cantidad de drenajes de aquella época que aún se conservan.

Las actuaciones que se han llevado a cabo fueron de dos tipos: Por un lado, se ha construido, aguas arriba de la Ciudad, un drenaje en profundidad que permita recoger la mayor parte de la escorrentía, antes de que llegue al recinto amurallado y la desvíe a los dos arroyos laterales que circunda la Ciudad. Por otro lado, se han aprovechado todos los viales que se han mejorado dentro de la Ciudad para colocarles drenajes y se han recuperado y acondicionado los ya existentes. La existencia de fuertes precipitaciones durante la ejecución de las obras (otoño-invierno 2000/2001), aunque ha ocasionado algunos daños, ha permitido comprobar la eficacia de las obras realizadas y, como consecuencia, completarlas, modificarlas o reforzarlas, cuando ha sido necesario.

Dentro del apartado de viales pueden distinguirse tres tipos de actuaciones:



En primer lugar, debe indicarse la existencia de un antiguo camino, conocido como "camino militar", que atravesaba la ciudad. Este camino carece hoy de sentido, al haber sido sustituido por una carretera extramuros. Las actuaciones realizadas han consistido en restaurar el terreno en el interior y en acondicionar el camino en el exterior a la ciudad, para que sirva de acceso, en caso necesario, a vehículos, maquinaria, etc., convirtiéndolo en un camino de servicio de uso exclusivo para el Conjunto Arqueológico.

La segunda actuación ha consistido en la construcción de sendas que permitan el

paseo y disfrute del entorno. La primera de ellas, con una longitud aproximada de 2 Km, circunda toda la Ciudad extramuros, permitiendo disfrutar, desde la parte más alta, de un paisaje único. La segunda, permite llegar a otro mirador en la parte oeste de la finca. La tercera actuación que se ha realizado ha sido la recuperación del trazado de las calles de la parte baja de la Ciudad, cubriéndolas de grava, de manera que sean transitables en época de lluvias. Esta actuación permite visualizar cómo era el urbanismo de una ciudad romana del siglo I.

La cuarta actuación abordada, y posiblemente la más discutida, fue la construcción de un gran aparcamiento en el acceso a la Ciudad. De hecho, en el lugar donde se ha construido el actual, ya existía un aparcamiento que, a partir de una zona explanada al efecto, se iba extendiendo de forma anárquica ante el gran número de visitantes en época de verano, dada la calidad de la playa y la belleza del entorno. Este crecimiento anárquico estaba, además, afectando a la necrópolis existente en la zona. Como consecuencia de lo anterior, se construyó un aparcamiento de 6.500 m², con capacidad para más de 500 coches, que ya ha resultado insuficiente en la pasada Semana Santa. Este aparcamiento, dotado de setos para disminuir su impacto, ha permitido además modificar el acceso a la Ciudad, que antes se hacía por el camino militar. Actualmente, las visitas entran en la Ciudad desde el aparcamiento, por una de las puertas de ésta, que da acceso al Decumanus Maximus.

Por lo que respecta a las denominadas instalaciones para el agua, tienen por objeto el riego de toda la vegetación implantada en la Ciudad. El agua procede de un pozo situado en la parte alta de la finca y el riego se realiza por goteo.

Dentro de este epígrafe se ha intentado recuperar una cisterna romana existente por encima del Teatro, con el fin de que volviera a tener la utilidad de depósito de agua que tuvo hace 2000 años; pero, una vez excavada, su estado de conservación ha desaconsejado su uso, lo que ha supuesto una cierta decepción para los que proyectamos la obra, pero en ningún caso un fracaso, dada la enorme información que los arqueólogos han obtenido de ella.

Por lo que respecta a los cerramientos perimetrales, como ya se indicó anteriormente, gran parte del existente tuvo que ser eliminado por encontrarse en mal estado. Su reposición era absolutamente necesaria con el fin de evitar el acceso incontrolado de los visitantes, así como del ganado que pasta libremente en la zona, fundamentalmente de tipo vacuno. Los cerramientos se han ejecutado buscando su máxima integración en el entorno, utilizando postes de madera, en lugar de los de hormigón, y sustituyendo, en la zona colindante con la playa, el cañizo por pantallas de brezo. Además, en todos los cerramientos se han plantado pantallas vegetales, cuyos efectos tardaran, lógicamente, algunos años en observarse.

Restauración paisajística

Este apartado comprende las actuaciones que en el futuro harán más agradable y atractiva la Ciudad y su entorno, aunque lógicamente es necesario esperar algunos años para que la vegetación plantada se desarrolle y cumpla sus funciones.

Las actuaciones se han planificado en cuatro grupos:

- 1.- En los cerramientos.
- 2.- En el aparcamiento y vial de acceso.
- 3.- Fuera del Conjunto Arqueológico.
- 4.- Dentro del Conjunto Arqueológico.

Como ya se ha indicado anteriormente, en todos los cerramientos se han implantado pantallas vegetales que, con el tiempo, impedirán su visión o, al menos, disimularán su existencia, simulando setos. La principal especie utilizada ha sido el lentisco.

Por lo que respecta al aparcamiento, inicialmente se había previsto plantar árboles de distintas especies en alcorques preparados al efecto; pero, una vez iniciadas las obras, se comprobó que los restos de la necrópolis estaban a muy poca profundidad, lo que desaconsejaba la plantación de árboles. Esto dio lugar a su sustitución por setos, fundamentalmente de adelfa, como consecuencia de la abundancia de ganado vacuno que pasta en libertad por la zona.

Además, en el entorno del aparcamiento y vial de acceso principal al Conjunto Arqueológico, se han utilizado *Populus alba*, almez, encinas, acebuches, algarrobos, adelfa, lentisco, romero, mirto y gazania.

Fuera del Conjunto Arqueológico, en las más de 75 Ha que tiene la finca gestionada por la Consejería de Cultura extramuros de la Ciudad, se han planteado tres actuaciones:

En primer lugar, se ha realizado una repoblación forestal clásica por todo el entorno, en la que se han utilizado algarrobo, acebuche, pino piñonero, pino carrasco, coscoja, lentisco, cistus y *Phyllereas angustipholia*.

En segundo lugar, se ha procedido a restaurar la vegetación de ribera en los dos arroyos que discurren a ambos lados de la Ciudad, utilizando para ello *Populus alba*, *Populus magra*, almez, salix, fresnos, adelfa y taraje.

Por último, existe una antigua vía pecuaria que, como una lengua de vegetación, se introduce en la Ciudad, al norte del Teatro, llegando casi al Foro. Esta vegetación se ha limpiado y saneado, procediéndose al resalveo de los árboles existentes, en su mayor parte acebuches, algunos de los cuales han sido trasladados a la zona del aparcamiento, al ser aconsejable la retirada de su emplazamiento, por dificultar la contemplación del paisaje desde el mirador construido al efecto por encima del Teatro.

En cuanto a las actuaciones a realizar dentro de la Ciudad, se planificaron de acuerdo con los arqueólogos, de manera que se ha implantado vegetación en aquellas "manzanas" que no van a ser excavadas en un futuro inmediato. Dicha vegetación, formada por tapizantes y setos bajos, tiene como objetivo, además de hacer agradable el paisaje, reproducir el urbanismo de la Ciudad. Las especies que se han utilizado han sido Romero, Mirto, Acebuche, Lentisco, Adelfas, Gazanias (4 variedades), *Cedum* (rojo), *Cedum* (amarillo), *Cedum* (flor enana), Felicia, *Trasdescantia* y Rocio. Todas ellas con riego por goteo.

De acuerdo con las indicaciones realizadas por el personal del Conjunto Arqueológico, en esta zona se ha evitado utilizar especies cuyo sistema radical tenga un gran desarrollo, con el fin de no causar daños a los restos existentes.

Lógicamente, los trabajos que está realizando la Consejería de Medio Ambiente no son los únicos que se están produciendo en el Conjunto Arqueológico de Baelo-Claudia.

La Consejería de Cultura está realizando actuaciones que, a nuestro entender y como meros espectadores, van a realzar, aún más, la importancia del Conjunto, como son la puesta en pie de la columna de la Basílica, la colocación de la copia de la estatua de Trajano en dicha Basílica (cuyo original se encuentra en el museo de Cádiz) o la consolidación de los restos del Teatro, además de excavaciones diversas.

Pero, si hay una actuación que va a realizar el valor paisajístico de la zona, además de los

beneficios arqueológicos, que no nos corresponde a nosotros valorar, es la eliminación de los edificios situados en la línea de playa, que actualmente separan la ciudad romana de su parte industrial. Esta actuación, compleja por requerir expropiaciones y sustitución de las actuales oficinas del Conjunto, supondría despejar de elementos extraños la totalidad de la Ciudad. La conjunción de todas las actuaciones enumeradas son un claro ejemplo de cómo la actuación coordinada de distintos Organismos de la Comunidad Autónoma puede convertir un lugar con un gran potencial arqueológico, paisajístico y ambiental en un foco de atracción para el turismo y la cultura, integrado en el medio ambiente y, en definitiva, en un activo fundamental para el desarrollo sostenible de la zona.

Pero, a pesar de las potencialidades del lugar, nada de lo que se está realizando hubiera sido posible sin la existencia de un extraordinario equipo humano, tanto de la Consejería de Cultura como de la empresa adjudicataria de las obras, TRAGSA.

A nadie se le escapará las dificultades que ha supuesto para nosotros trabajar en un conjunto arqueológico, con las lógicas limitaciones al uso de maquinaria y de otros elementos habituales en nuestras actuaciones en el medio natural, pero estas limitaciones se han visto ampliamente compensadas por la constante dedicación y colaboración del personal del Conjunto, a los que queremos agradecer todas las atenciones que nos han dispensado.

Aunque la restauración que en su día proyectamos se encuentra prácticamente finalizada, pues sólo resta la repoblación de unas 20 Ha de la finca que rodea al Conjunto Arqueológico, que por cuestiones meteorológicas se han dejado para el próximo otoño, es importante plantearse la conveniencia de continuar durante un par de años realizando trabajos de conservación, que permitan la consolidación de la vegetación establecida. Las ruinas de Baelo-Claudia se encuentran en una zona con una meteorología bastante agresiva, con constantes temporales de levante y de poniente, que requieren la realización de labores de mantenimiento y reposición de mallas hasta la total consolidación de la vegetación implantada.

Cuando esta consolidación se produzca, habremos logrado los objetivos que nos planteamos en aquella visita que hicimos en Agosto de 1999 y que no fueron otros que contribuir a realzar la belleza de un enclave extraordinario, de cuya conservación y mejora todos debemos sentirnos orgullosos, haciéndolo más atractivo para su contemplación y disfrute.



Geodiversidad en Andalucía

Georecursos en el Karst en

Yesos de Sorbas



Andrés Pérez

Sociedad de Amigos de Sorbas

Cuando se tiene la suerte de nacer en un entorno geológico tan privilegiado y singular como es el municipio de Sorbas nunca llegas a imaginar que esos lugares sean verdaderos paraísos geológicos. Desde pequeño recuerdo mi interés por la naturaleza, en general, y por las rocas en particular, además desde siempre observaba con curiosidad como hasta la aldea de Cariatiz, donde siempre he vivido, llegaban numerosos científicos y autobuses repletos de estudiantes de la Universidad de Granada a visitar el barranco del Algarrobal y la Molata, luego resultó que aquel lugar era uno de los Arrecifes Fósiles de Coral más importantes de Europa. De manera simultánea nos empiezan a atraer, extraordinariamente, los Yesares y sus cuevas, y aún recuerdo aquellas atrevidas incursiones a las cuevas con la única iluminación de los "hachos" de esparto, en ellas se avanzaba mientras el hacho ardía, siendo el regreso en la oscuridad total. Pronto comprendimos que aquel mundo subterráneo nos atraía enormemente, y que lo mejor sería organizarnos en una asociación, de forma que pudiéramos dar salida a nuestras inquietudes de una forma profesional y segura. Surgió entonces la creación del Espeleo-Club "El Tesoro" allá por 1990. Hacía poco tiempo, concretamente en 1989, se había procedido por la Junta de Andalucía, a la declaración de gran parte del territorio de los Yesares como Paraje Natural, denominado "Karst en Yesos de Sorbas". Esa declaración fue muy mal entendida por la casi totalidad de la población y muy especialmente por el sector minero, no olvidemos que la economía de la zona depende en gran parte de las canteras de yeso.

El Club de Espeleología fue desde el principio un colectivo muy activo, agrupando desde su inicio a más de 40 socios, número similar al de clubes de la capital, la cifra era enorme para un pueblo como Sorbas con apenas 3.000 habitantes. Para nosotros, los espeleólogos de Sorbas, estudiando el tema con objetividad, analizando las reservas mineras que había fuera del Paraje Natural, y siendo siempre conscientes de que la minería del yeso era la base económica de la zona, concluimos en que las canteras tenían aseguradas reservas para muchos años, y que, por tanto, el Paraje



Natural no sólo no suponía una AMENAZA para el municipio sino que se trataba de una tremenda OPORTUNIDAD, oportunidad de desarrollar otras actividades, principalmente relacionadas con el ocio y el turismo, que proporcionarían un desarrollo económico sostenible en el tiempo, que harían cambiar la percepción que del Paraje Natural tenían los sorbeños hasta ese momento.

En el año 1990 presentamos al certamen nacional de Jóvenes Investigadores, convocado por el Ministerio de Asuntos Sociales, el proyecto "El Karst en Yesos de Sorbas: estado actual y posibles alternativas", avalado por el profesor José M^a Calaforra, geólogo de la Universidad de Almería. El estudio fue seleccionado entre los 20 mejores del Estado y sentaría las bases que marcarían en la siguiente década, la apuesta del municipio por diversificar la economía del mismo, basándose principalmente, en la puesta en valor de los Georrecursos que ofrece el Karst en Yesos.

Durante 1992 el club participa en el programa Jóvenes con Europa del Fondo Social Europeo, a través del cual se produce un hermanamiento entre espeleólogos de Sorbas e Italia, durante el desarrollo de este intercambio 15 espeleólogos de Sorbas visitamos El Parque del Yeso de Bolonia, Grutas de Regio-Emilia y El Karst de Santa Ninfa en Sicilia. Esta experiencia resultaría extraordinariamente enriquecedora, pues conocimos de primera mano interesantes experiencias de uso público llevadas a cabo en un karst en yesos similar al nuestro, y, por tanto, fácilmente exportables a Sorbas.

Durante estos años se irán incorporando al club una nueva remesa de jóvenes, que conformarán la segunda generación que garantizará la continuidad del club. De estos jóvenes saldrán iniciativas como la empresa Natur-Sport Sorbas S.L., sus fundadores serán formados en la Escuela Taller del Consorcio de Sierra Cabrera, y constituirán la primera empresa dedicada al Espeleoturismo, Natur-Sport gestionará al mismo tiempo la Oficina Municipal de Turismo, el Punto de Información del P.N. Karst en Yesos de Sorbas, y la Oficina de Información Juvenil. Rápidamente surgen nuevas empresas que ampliarán la oferta espeleoturística de Sorbas. El inicio de esta actividad supondrá un revulsivo para el desarrollo del sector turístico que poco a poco irá irradiando a todo el municipio.

Año tras año el número de visitantes va aumentando de forma exponencial, de manera que actualmente sólo por las cuevas pasan más de 30.000 visitantes al año. Este espectacular aumento de visitantes conlleva a que desde el Ayuntamiento y las Consejerías de Medio Ambiente y Turismo se planteen seriamente la inversión en numerosos equipamientos: Oficina de Turismo, Miradores en el Río Aguas, Señalización, Aula Museo de Geología de la Cuenca de Sorbas, Centro de Visitantes del Karst en Yesos, Red de Senderos etc. consolidándose Sorbas como uno de los destinos turísticos más importantes del interior de la provincia. El Aula-Museo de Geología se ubica en la barriada de Cariatiz, al pie del Arrecife fósil de Coral. Con esta iniciativa se aborda otra de las estrategias de desarrollo a implantar en Sorbas, hacer partícipe del desarrollo turístico a todo el municipio.

Durante el año 99, algunos miembros del Club de espeleología junto a otros sorbeños con las mismas inquietudes, constituimos la asociación cultural denominada Sociedad de Amigos de Sorbas. Una de las primeras actividades realizadas ha sido la edición de una revista cultural de publicación semestral, donde se incluyen temas relacionados con la historia, naturaleza, economía, etnografía, barriadas, tradiciones, artes, opiniones etc., contando con dos secciones específicas de geología y espeleología. Tratamos a través de esta publicación hacer partícipe a toda la población de aquellos aspectos de nuestro patrimonio que nos identifican, afianzando la autoestima y nuestras señas de identidad. Igualmente se están llevando a cabo itinerarios didácticos de cara a conocer "in situ" la enorme diversidad con que cuenta el municipio.

Hoy, desde la perspectiva que ofrece el tiempo, podemos afirmar que en apenas una década muchas de aquellas ideas utópicas son realidad, demostrando el papel que desde las asociaciones se puede ejercer de cara a cambiar la realidad de un municipio. Hoy son muchos los que entienden que la explotación minera y la conservación del Paraje Natural no deben estar reñidas, son muchos los que entienden que un pueblo como Sorbas no puede renunciar a la explotación de ninguno de sus recursos, y que empiezan a percibir que aquella AMENAZA de 1989, hoy se ha transformado en una maravillosa REALIDAD que ha dinamizado en gran parte el pueblo, y sobre la que se basará el futuro del municipio. Una vez más se demuestra que sólo desde el conocimiento y puesta en valor del patrimonio será posible su conservación.

Hoy por hoy, Sorbas es conocido mundialmente como el pueblo del Karst en Yesos, y todos los sorbeños nos sentimos orgullosos de que nuestras cuevas hayan dado fama a nuestro pueblo.

Por fin, lo que parecía una utopía empieza a ser una hermosa realidad.



Geodiversidad en Andalucía

La geoda gigante de Pulpí:

patrimonio geológico y minero



J.M. Calaforra y Rocío Moreno.

Universidad de Almería

Javier García-Guinea.

Museo de Ciencias Naturales (CSIC)

M. Guerrero y Ángel Romero

Grupo Mineralogista de Madrid

En diciembre de 1999 miembros de la Grupo Mineralogista de Madrid descubrieron, en una mina abandonada de la localidad almeriense de Pulpí, una gran geoda tapizada de gigantescos cristales de yeso. La espectacularidad del descubrimiento residía no sólo en el tamaño de la misma (aproximadamente ocho metros de longitud por dos de altura), sino también en las dimensiones y transparencia de los cristales que la recubren.

Los mineralogistas almerienses Ángel Romero y Manuel Guerrero, conscientes del Patrimonio Natural descubierto, comunicaron el hallazgo al Instituto Geológico y Minero, Universidad de Almería y Delegación de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía en Almería. La noticia rápidamente acabó siendo portada de numerosos medios de comunicación nacionales y extranjeros.

Como consecuencia de ello se creó una Comisión de Seguimiento encargada de valorar el descubrimiento y llevar a cabo una serie de actuaciones urgentes. La comisión, vigente en la actualidad, está compuesta por los responsables de las diferentes Consejerías de Medio Ambiente, Empleo y Nuevas Tecnologías, Cultura y Turismo y Deporte de la Junta de Andalucía implicadas en su gestión y conservación, la Universidad de Almería, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y el Ayuntamiento de Pulpí.

Debido al peligro que suponía la visita a la mina abandonada y a la vulnerabilidad intrínseca de los cristales de yeso el Ayuntamiento de Pulpí, de acuerdo con la Comisión de Seguimiento, procedió al cierre de la mina en la que se ubica la geoda. De este modo, se pretendía conservar la integridad de la misma y al mismo tiempo evitar que alguno de los numerosos visitantes y curiosos que acudían incesantemente al lugar tras hacerse público el descubrimiento, pudiera sufrir algún tipo de accidente. Simultáneamente, la Consejería de Medio Ambiente proponía la declaración de Monumento Natural, por trámite de urgencia, para la geoda de Pulpí.

Las expectativas de uso de este bien natural creadas en la comarca son muchas. Este hecho ha motivado el inicio varios estudios que persiguen dos objetivos fundamentales cuyo conocimiento previo resulta necesario antes de acometer nuevas actuaciones: (a) conocer la génesis y condiciones naturales de formación de esta impresionante geoda y (b) determinar la viabilidad turística desde el punto de vista ambiental de la misma. Ambas líneas de investigación, cuya

responsabilidad recae en miembros del Grupo de Investigación Recursos Hídricos y Geología Ambiental de la Universidad de Almería y del Departamento de Geología del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), quedan englobadas dentro del Acuerdo Específico "Estudio y valoración ambiental de la Geoda de Pulpí" suscrito por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y la Universidad de Almería.

La minería de Pilar de Jaravía

La geoda de Pulpí se ubica en una mina de la barriada de Pilar de Jaravía localizada en la Sierra del Aguilón. Esta sierra ha sido siempre objeto de búsqueda de metales, especialmente plata, por parte de los numerosos pueblos que han pasado por el SE peninsular, si bien es a partir del siglo XIX cuando tiene lugar un considerable desarrollo minero en la provincia de Almería. Desde finales del siglo pasado hasta los años treinta, cientos de concesiones mineras fueron otorgadas para explotar galena argentífera y hierro fundamentalmente, aunque gran parte de ellas no fueron fructíferas. Las minas del Pilar de Jaravía funcionaron a pleno rendimiento durante principios del siglo XX exportándose mineral a Alemania e Inglaterra. La II Guerra Mundial y la Guerra Civil supusieron la entrada en un período de decadencia, aunque la actividad minera de la zona se recuperaría a mediados de siglo y continuaría hasta los años setenta (Palero et al., 2001).

En cuanto a la geología de la zona, la sierra del Aguilón está situada en el sector suroccidental de la Zona Bética, dentro del ámbito de las Cordilleras Béticas. Geológicamente pertenece al Complejo Alpujárride, formado por un basamento Paleozoico y la cobertera Mesozoica. Este Complejo forma en la zona donde se ubica la geoda un horst tectónico (bloques levantados tectónicamente) delimitado por dos grandes fracturas. La geoda se ubica en materiales carbonatados pertenecientes a este Complejo.

Descripción de la geoda

Una geoda no es más que un hueco en la roca cuyo interior está tapizado de cristales (cuarzo, calcita y yeso suelen ser minerales frecuentes en las geodas); lo que no suele ser frecuente es que esos cristales alcancen dimensiones métricas.

La Geoda de Pulpí está tapizada por cristales de yeso, alguno de los cuales llega a medir casi dos metros. Su transparencia y estado de conservación la convierten en una joya de la naturaleza. Constituye un fenómeno único a nivel mundial dadas sus dimensiones y la perfección, tamaño y transparencia de los cristales (Calaforra y García-Guinea, 2000).

La geoda se localiza en uno de los niveles más profundos de la explotación minera, a más de sesenta metros de profundidad. Su entrada tiene forma de embudo, con la parte más estrecha acodada en forma de L, de unas dimensiones de tan solo 0.5 m de diámetro en el angosto tubo que sirve de acceso. Tras este estrecho paso, abierto artificialmente por los descubridores, se accede a una sala (la geoda, en sentido estricto) con unas dimensiones de unos 8.0 m de longitud por 1.7 m de ancho y 1.8 m de anchura. El tamaño medio de los cristales es de 0.5 x 0.4 x 0.3 m, teniendo el cristal de mayor desarrollo casi dos metros de largo. Estos cristales, de hábito romboide y con perfectas aristas y caras aparecen maclados entre sí, entrecruzándose unos individuos con otros.



El origen de esta impresionante geoda puede explicarse en dos fases, referidas básicamente a la formación del hueco y al depósito mineral en el interior de éste. El hueco en la roca se produjo por karstificación de las dolomías que forman la Sierra del Aguilón, acompañada de inyecciones hidrotermales volcánicas. El depósito mineral en la geoda podría explicarse mediante un modelo mixto kárstico-hidrotermal. En la actualidad, investigadores del Museo de Ciencias Naturales (CSIC) y de la Universidad de Almería en colaboración con la Universidades de Granada y Salamanca están analizando los resultados de estudios mineralógicos muy precisos de inclusiones fluidas, análisis de microsonda y difracción de rayos X, isótopos de azufre, oxígeno e hidrógeno para determinar con precisión el origen de los cristales de yeso (García-Guinea y Calaforra, 2001).

La protección de la Geoda de Pulpí

La protección de la geoda es un hecho imprescindible para su conservación. Además del carácter frágil de los cristales de

yeso existe otro peligro mucho más tangible, la recolección indiscriminada de minerales por personas que no pueden considerarse verdaderos mineralogistas. El mineralogista antepone siempre el conocimiento al comercio y gracias a ellos se conocen mucho mejor multitud de yacimientos en España. Sin embargo, es sabido que la geoda constituye un preciado bien para muchos coleccionistas, contemplativo o económico. Algunos círculos mineralogistas mantienen como propuesta, legítima o no, la fragmentación de la geoda destinada a colecciones particulares y museos.

Una alternativa a esta situación es contemplar la geoda y su entorno minero como un Patrimonio Geológico-Natural que pertenece, muy especialmente, a la comarca de Pulpí. La apertura al público de la geoda y su entrada, controlada y estudiada, puede enmarcarse dentro de este esquema de salvaguarda y adecuación turística conjunta.

Sin embargo, antes de que se lleve a cabo cualquier actuación es necesario conocer cuales son los riesgos que la geoda podría sufrir en caso de ser visitada. Con esta idea nace el proyecto "Estudio y valoración de la Geoda de Pulpí" gracias al acuerdo específico firmado entre la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y la Universidad de Almería. La finalidad del proyecto es valorar la posibilidad de que la Geoda pueda ser visitada *in situ*; que los visitantes interesados puedan contemplar la geoda, pero siempre bajo condiciones de protección para la misma y definir esas condiciones.

El proyecto abarca tres aspectos diferenciados:

(a) La ubicación de instrumental de medida continua de variables ambientales (temperatura, humedad, CO₂, etc...) para determinar la variabilidad natural o inducida por visitas sobre la geoda. Este estudio permitirá conocer la influencia humana sobre las variables ambientales que caracterizan la geoda, de forma que pueda establecerse si será viable la apertura al público desde el punto de vista de su conservación.

(b) Topografía de las galerías mineras adyacentes, con la colaboración del Espeleo-Club Almería, que permitirá conocer la ubicación exacta de la geoda, el trazado de las posibles rutas de visita a la mina y la proximidad o no de vanos mineros en dichas rutas.

(c) Limpieza de la geoda, bajo la supervisión de los mineralogistas Ángel Romero y Manuel Guerrero. La geoda presenta tres extracciones de grandes cristales efectuadas mediante taladro antes de que su acceso se limitara por las autoridades competentes. Las extracciones generaron una gran cantidad de fragmentos de cristales de yeso y polvo que actualmente se encuentra en su interior. A pesar de que el estado actual de conservación de la geoda es muy bueno, las visitas sufridas han deteriorado algunos cristales que requieren una restauración dirigida por especialistas.

A nuestro entender, la Geoda gigante de Pulpí reúne todos los requisitos para constituir un entorno natural y minero merecedor de toda iniciativa de protección. De hecho, no se puede olvidar el marco en el que la geoda se ubica. El Levante almeriense ha sido tradicionalmente un territorio cuyas raíces fueron mineras. Prueba de ello lo constituyen los numerosos restos de instalaciones mineras que salpican Sierra Almagrera.

Por todo ello, la protección de la geoda no sólo supone la conservación del Patrimonio Geológico, que por otra parte estaría justificado por sí sólo dada la singularidad del descubrimiento, sino también la conservación del Patrimonio Cultural almeriense.

Referencias

CALAFORRA, J.M., GARCÍA-GUINEA, J. (2000). La Geoda Gigante de Pulpí. *Boletín de la Sociedad Española de Espeleología y Ciencias del Karst*, *Sedeck 1*, 52-53.

GARCÍA-GUINEA, J., CALAFORRA, J.M. (2001). La geoda de cristales de yeso de Jaravía (Almería). *Revista del Ilustre Colegio Oficial de Geólogos*, (*En prensa*)

PALERO, F., GÓMEZ, F., CUESTA, J.M. (2001). Pilar de Jaravía. La Geoda Gigante de la Mina Rica. *Bocamina 6*, 54-67.

El Corredor Verde del Guadiamar:

construyendo un espacio para todos

Javier Serrano Aguilar

Jose María Arenas Cabello

Francisco Álvarez González



Oficina Técnica del Corredor Verde del Guadiamar. CMA

Tres años después de la rotura de la balsa minera de Boliden en la localidad sevillana de Aznalcóllar, los trabajos del Corredor Verde del Guadiamar para la recuperación de la zona se han convertido en el mayor proyecto de restauración ambiental en Europa. Los objetivos fundamentales del proyecto del Corredor Verde del Guadiamar son controlar y remediar la contaminación generada por el vertido de las minas de Aznalcóllar y recuperar las funciones específicas que ejercía el río Guadiamar y su cuenca en el entorno y que se refieren esencialmente al papel como corredor de especies y procesos naturales entre los arenales del litoral de Doñana y la Sierra Morena occidental de los parques naturales de la Sierra Norte de Sevilla y de Arcena y Picos de Aroche en Huelva.

El Corredor Verde del Guadiamar es la respuesta a largo plazo que la Comunidad Autónoma de Andalucía ha dado a la que ha sido una de las mayores catástrofes ambientales que han ocurrido en la historia reciente de nuestro país el vertido de lodos y aguas ácidas de las minas de Aznalcóllar al río del Guadiamar. Tras el accidente, el Gobierno de Andalucía además de acometer la limpieza y restauración del espacio afectado, decidió impulsar el proyecto de planificación ecológica del territorio más ambicioso que se está desarrollando en nuestro país. Si bien es cierto que tiene su origen en una gran catástrofe ambiental, ha creado todo un flujo de oportunidades que es necesario aprovechar. De esta forma el Corredor Verde del Guadiamar está permitiendo:

La puesta en práctica en nuestro país del primer proyecto de Planificación y Ordenación de una cuenca hidrográfica basado en los modelos de gestión integrada de sistemas naturales y humanos más avanzados.

El desarrollo del Programa de Investigación Multidisciplinar Aplicada más importante y de mayor alcance que se haya establecido en España. De una forma pionera científicos, técnicos de la Administración y políticos trabajan conjuntamente compartiendo responsabilidades en la toma de decisiones sobre la gestión de un territorio.

La aplicación de un modelo de restauración que pretende recuperar la integridad ecológica de los ecosistemas acuáticos y terrestres de la cuenca de forma autosostenible y conseguir una cuenca de gran heterogeneidad ecológica con un elevado grado de conexiones.

La creación de un programa de fomento de actividades económicas compatibles con la conservación de la naturaleza, con un enfoque integrador ya que la población local.

Los objetivos fundamentales del Proyecto del Corredor Verde del Guadiamar se centran en controlar y remediar la contaminación generada por el vertido de las minas de Aznalcóllar y recuperar las funciones que ejercía el río Guadiamar y su cuenca en el territorio, funciones que ya había perdido con anterioridad a la catástrofe minera y que se refieren a su papel como corredor de especies y procesos naturales entre los arenales del litoral de Doñana y Sierra Morena Occidental. Asimismo, es prioritario en este proyecto, que la recuperación del corredor ecológico del Guadiamar se traduzca en una mejora de la calidad de vida de sus habitantes.

Para alcanzar estos objetivos se elaboró un Plan de Acción denominado «La Estrategia del



Corredor Verde».

En último término, el Corredor Verde del Guadiamar pretende ser un Proyecto Demostración con el que se ponga de manifiesto cómo resulta perfectamente compatible mantener la funcionalidad de los ecosistemas de la cuenca del Guadiamar y cumplir con las exigencias económicas necesarias, para conseguir una buena calidad de vida de sus habitantes sobre la base de que un medio natural sano, es el fundamento de una economía sana. En definitiva se trata de recuperar un espacio para todos.

El accidente minero de Aznalcóllar

Han transcurrido ya tres años desde que, en abril de 1998, se produjo la rotura de la balsa de residuos de la mina de Aznalcóllar, explotada por la empresa sueco-canadiense Boliden Apirsa, S.L. Esta rotura ocasionó el vertido de un volumen aproximado de dos mil millones de litros de lodos cargados de elementos metálicos y otros cuatro mil millones de litros de agua contaminada al río Agrío y al río Guadiamar, afectando a una franja de 62 kilómetros aproximadamente de longitud y 700 metros de anchura media, desde la mina hasta la marisma de Entremuros, en el límite con el Parque Nacional de Doñana, afectando a una superficie de más de 4.000 hectáreas pertenecientes a nueve municipios de la provincia de Sevilla.

La composición de los lodos contenía elevadas proporciones de metales pesados (0,5 % As, 0,8 % Zn, 0,8 % Pb, 0,2 % Cu, 35 % Fe), así como una alta concentración de azufre en forma de sulfuro (35 %), lo que le confería un fuerte potencial contaminante. La altura de los lodos fue variable de forma que, en la cercanía de la balsa los espesores eran superiores a dos metros, frente a escasos centímetros en la entrada a la marisma. El vertido fue retenido tras la construcción de un dique de contención en la zona de la marisma de Entremuros, con el objetivo inicial de evitar que los efectos de la riada afectaran al Parque Nacional de Doñana y de minimizar el impacto en las propiedades colindantes y que, finalmente, sirvió también para retener el agua completamente y evitar la afección al estuario del Guadalquivir. En la balsa, aunque permanecieron casi 20 millones de metros cúbicos de lodos que no fueron arrastrados por las aguas, las operaciones de emergencia y contención han permitido que, en la actualidad, ésta se encuentre totalmente sellada y por tanto el riesgo de nuevos vertidos haya desaparecido.



El plan de medidas urgentes: la respuesta inmediata de las administraciones

La importancia ecológica del accidente, su repercusión mundial, el valor de los espacios naturales afectados y las desastrosas consecuencias económicas, motivaron que desde el Gobierno de Andalucía, en coordinación con la Administración del Estado, se decidiera impulsar el mayor proyecto de descontaminación y restauración ecológica emprendido hasta la fecha a nivel nacional y de la Unión Europea.

Una vez tomada la decisión de intervenir de forma urgente, se inició dos semanas después del vertido un Plan de Actuación Urgentes en el que participó la Administración del Estado, la Junta de Andalucía y la propia empresa minera (Boliden Apirsa, S.L.) que consistió básicamente en retirar los lodos y suelos contaminados, la inmovilización de los metales pesados sedimentados, depuración de las aguas retenidas en Entremuros y en adoptar todas las medidas legales de

protección sanitaria y de protección ecológica para minimizar los efectos tanto ambientales como socioeconómicos del vertido tóxico. Las principales dificultades para afrontar el accidente fueron la ausencia de precedentes para hacer frente a una catástrofe como la ocurrida, la dimensión de la catástrofe y la concurrencia de competencias administrativas.

Desde los primeros momentos del accidente, además del seguimiento efectuado por los investigadores se ha venido desarrollando un Programa de Control y Seguimiento de la Calidad Ambiental, utilizando los medios de la Consejería de Medio Ambiente, realizando numerosos análisis y muestras de aire, aguas, sedimentos, suelos y seres vivos, que permite corroborar los resultados de las diferentes investigaciones y realizar un diagnóstico de la situación ambiental:

Aguas. En los primeros momentos, el nivel de contaminación en este medio fue muy elevado, alcanzándose concentraciones caracterizadas por la presencia de cinc disuelto, que alcanzó valores de hasta 400 ppm. Posteriormente la contaminación fue disminuyendo hasta situarse en la actualidad en valores bajos

para todos los metales (menos de 1 ppm de cinc), salvo en la zona más próxima a la mina, donde siguen detectándose tras las lluvias y como consecuencia del lavado del aluvial y de las escorrentías concentraciones de hasta 3 ppm de cinc. Esta situación tiene una tendencia hacia la disminución, dado la drástica disminución de aportes y los procesos de lavado del aluvial. Por el contrario siguen detectándose frecuentes episodios de contaminación orgánica, por la ausencia de sistemas de depuración y por los vertidos periódicos de las industrias de aderezo de aceitunas que evacua residuos muy alcalinos y con una fuerte carga orgánica que periódicamente eliminan todo vestigio de vida en 20 km de río.

Estuario. En el Estuario, salvo en los primeros días tras el vertido, en los que hubo elevadas concentraciones de cinc (dos partes por millón en zonas próximas a la desembocadura del Brazo de la Torre), la situación es totalmente normal, similar a la de antes del accidente, tanto en lo que se refiere a las concentraciones en aguas como en sedimentos y seres vivos.

Aire. En relación con el control del aire, la situación siempre ha sido de normalidad, tan sólo durante las operaciones de retirada de lodos y de tierras contaminadas, el elevado tránsito de los camiones provocó incrementos puntuales en los niveles de contaminación, que aunque no llegaron a ser alarmantes, si provocaron molestias en la población circundante. Finalizadas estas tareas, los niveles pasaron a ser los normales en estas zonas, hasta el punto que paulatinamente se han ido eliminando por innecesarios puntos de control.

Suelos. Tras diferentes diagnósticos realizados tras la limpieza, se diseñó un plan de corrección de suelos cuyo objetivo era su detoxificación mediante dos acciones: la neutralización de los terrenos mediante adición de enmiendas calizas y la inmovilización de los contaminantes para evitar que fueran biodisponibles mediante la adición de materiales ricos en óxidos de hierro amorfos que provocan su insolubilidad. Tras la realización de los distintos trabajos de aplicación de estos tratamientos, se va a realizar un nuevo diagnóstico que determinará la eficacia de los tratamientos aplicados y si es necesario realizar nuevas acciones correctoras, que en todo caso serán bastante puntuales.

Seres vivos. Dada la complejidad del estudio de los seres vivos por la tremenda variabilidad, no sólo interespecífica sino intraespecífica, aunque la Consejería de Medio Ambiente ha venido estableciendo diferentes programas de seguimiento, centrados fundamentalmente en las aves acuáticas y en los moluscos del Estuario, la base del diagnóstico descansa a través de un convenio liderado por la Estación Biológica de Doñana (CSIC). Las conclusiones de los estudios realizados permiten afirmar que las poblaciones de animales que en un primer momento se vieron afectados, se están recuperando.

Para alcanzar los objetivos del Proyecto del Corredor Verde se elaboró un Plan de Acción denominado la Estrategia del Corredor Verde, en donde se establece el marco conceptual y los procedimientos metodológicos de cómo debería ser gestionado el Patrimonio Natural y Humano de la cuenca del Guadiamar con el fin de conseguir una coexistencia armónica y equilibrada entre la salud de sus ecosistemas y la explotación sostenible de los múltiples bienes y servicios que estos generan a la sociedad. El proyecto se desarrolla a tres escalas o niveles de actuación, en el segmento del río Guadiamar afectado por el vertido minero, en la cuenca del Guadiamar y en el exterior de la cuenca.



Investigación en el Corredor Verde: el diálogo entre investigación, gestión y desarrollo



Las distintas líneas de trabajo que definen el Plan de Acción de la Estrategia del Corredor Verde tienen que estar fundamentadas en el conocimiento científico multidisciplinar sobre los sistemas naturales y sus relaciones con los sistemas humanos de la cuenca del Guadiamar, como la vía más segura y racional de alcanzar con éxito los objetivos del proyecto. Por esta razón se elaboró un programa de investigación activa en donde se establecieron 10 áreas temáticas que pretendían llenar los vacíos básicos de información que era necesario cubrir para poder desarrollar, con un mínimo de

incertidumbre, el Plan de Acción diseñado entre la Consejería de Medio Ambiente y las distintas Universidades. Este plan se articuló a través de convenios, que conformaron el Programa de Investigación del Corredor Verde del Guadiamar (PICOVER).

La restauración funcional de los ecosistemas del Guadiamar

La cuenca del río Guadiamar tiene una superficie cercana a los 1.300 Km, recibiendo, con sus 82 Km. de largo y sus 320 m de desnivel, unos aportes medios estimados en unos 209 Hm²/año aguas arriba de Aznalcázar. Aun así, su régimen hidrológico, como río mediterráneo, se caracteriza por una importante irregularidad interanual, y una elevada torrencialidad.

A pesar de la falta de regulación, el río Guadiamar estaba constreñido y «muy domado», y por tanto su sistema ecológico estaba sometido a abundantes tensiones provocadas por la acción del hombre (actividad minera, vertidos, cultivos, graveras, etc.), que existían ya antes del accidente, pero que se vieron incrementadas por el vertido minero. La eliminación de las tensiones, facilita el objetivo de recuperación del río, sobre todo en un río tremendamente reactivo como el Guadiamar, con un claro carácter mediterráneo. El proyecto de restauración ecológica del Corredor Verde pretende llevar a los ecosistemas destruidos



o degradados, a las condiciones dinámicas más parecidas a las que les corresponderían a un río donde el proceso de sucesión ecológica, no se hubiera visto afectado ni por las intensas transformaciones agrícolas de las últimas décadas ni por el impacto del vertido minero; para ello es necesario recuperar la integridad ecológica de sus ecosistemas. Bajo este enfoque, en el proyecto no se pretende potenciar ningún elemento en particular, como podría ser la avifauna acuática, al contrario, lo que intenta gestionar es el conjunto de la trama de relaciones biofísicas que definen, tanto el funcionamiento de sus ecosistemas y desarrollo en el tiempo, como su capacidad para responder al estrés que generan las perturbaciones de origen natural o humano.

En consecuencia, se acepta que las perturbaciones naturales a las que están sometidos los ecosistemas del Guadiamar (periodos de riadas, sequías, etc.), lejos de desestabilizar el sistema, forman parte de su funcionamiento y por ello es fundamental conseguir que sea un sistema hidrológicamente abierto y que conserve la intensidad, frecuencia y amplitud de las perturbaciones naturales que le impone la variabilidad, tanto estacional, como interanual de las precipitaciones mediterráneas, para que pueda así desarrollar su capacidad de autodiseño. Se acepta que son ecosistemas con una gran capacidad de volver a un estado de referencia dinámico después de cesar los efectos de una perturbación de origen natural o antrópico. Desde esta perspectiva, la Estrategia del Corredor Verde promueve, básicamente, procedimientos de restauración pasiva que implican tan sólo la eliminación de los factores de tensión más importantes que impiden o dificultan su recuperación natural.

El programa de restauración del Guadiamar tiene dos áreas prioritarias de actuación: la llanura aluvial y terrazas bajas del Guadiamar afectadas por los lodos piríticos, y la zona de la marisma

de Entremuros perteneciente al Parque Natural de Doñana afectada por las aguas ácidas procedentes del vertido minero.

Para establecer unas referencias correspondientes a un escaso nivel de alteración humana, se ha tomado como referencia básica el estado de esta zona en los años 50, década en la que se inició la gran transformación de la marisma en una zona de regadíos, según las directrices del plan Almonte-Marismas, y donde se comenzaron las alteraciones más importantes del río. La metodología de la restauración contempla también el control de su efectividad a través de un plan de seguimiento y control, materializado en un calendario de muestreo de múltiples variables del sistema natural.

En la zona baja (Entremuros) la restauración se ha finalizado, y en el resto del río se viene desarrollando desde los sistemas más estables a los más ecodinámicos, en espera de que el río «hable» y marque sus tendencias, que podrán ser apoyadas para conseguir acelerar la restauración natural. Durante la época lluviosa de los años 2.000 y 2.001, el río ha mostrado su carácter torrencial con claridad, por lo que ya es posible definir las actuaciones necesarias en la zona más ecodinámica, habiéndose puesto en circulación para su debate científico, las bases de una posible restauración de la zona más dinámica, centrada fundamentalmente en los cauces más próximos a la mina.

Uso público y participación en el Corredor Verde



El río Guadiamar, antes del accidente, carecía de elementos con el suficiente poder de atracción para que pudiera ser considerado como un espacio público para el uso y disfrute de los andaluces. El histórico carácter agrícola y privado del territorio no facilitaba este posible uso recreativo. Por este motivo el proyecto del Corredor, de forma paralela al proceso de recuperación natural, debe realizar importantes esfuerzos para ir creando de forma gradual enclaves e instalaciones que puedan convertirse en dinamizadores de actividades que permitan la recuperación y utilización del espacio por la población tanto local como visitante. Esta tarea es bastante más compleja que la situación a la que se enfrentan espacios naturales que ya poseen un valor intrínseco en si mismos. El proyecto del Corredor Verde debe contribuir a incrementar la dinámica sociocultural de los municipios próximos impulsando actividades educativas que permitan un mayor grado de sensibilización de sus habitantes hacia nuevos modelos de desarrollo basados en la conservación del patrimonio natural y cultural.

Jornadas participativas y de acercamiento al Corredor Verde

Una vez cumplidos tres años del accidente, se considera que la grave situación provocada por el vertido ha quedado superada gracias a la adecuada respuesta de la Administración a la que ha sido la mayor catástrofe ambiental ocurrida en nuestra región, permitiendo así cambiar la imagen catastrófica del Guadiamar por la del Corredor Verde como un espacio en pleno proceso de recuperación.

En este contexto de recuperación de la zona, la Consejería de Medio Ambiente ha querido aprovechar la oportunidad que representa una fecha tan señalada como el 25 de abril, para fomentar el reencuentro de la población con su río. A este objetivo responde la programación de diversas jornadas participativas y de acercamiento de la sociedad al Corredor Verde que por primera se ponen en marcha con la intención de convertir a los habitantes en los principales protagonistas de la recuperación del río. Las jornadas participativas han estado dirigidas a diversos sectores sociales y a la población en general, fundamentalmente de los municipios perteneciente al ámbito de la cuenca.



Como anticipo del programa de actividades, el 25 de abril, el Excmo. Sr. Presidente de la Junta de Andalucía, acompañado de la consejera de Medio Ambiente, realizó una visita al Guadiamar para comprobar el estado de recuperación de los ecosistemas como resultado de las labores de

restauración realizadas durante estos tres años en el marco del proyecto del Corredor Verde. Tras su visita de reconocimiento, el presidente manifestó que lo mismo que el vertido representó el principal punto negro de su gestión anterior, se sentía orgulloso del magnífico trabajo realizado con el proyecto del Corredor Verde al que calificó como la más importante operación de restauración ambiental que se ha llevado a cabo hasta ahora en Europa y una de las mayores satisfacciones de este mandato. En su opinión, se ha conseguido reparar la mayor parte de los efectos provocados por el vertido, aunque reconoció que aun persisten problemas pendientes de solucionar como los vertidos de las poblaciones e industrias próximas al cauce. Por su parte, la Consejera lamentó que el proyecto Doñana 2005, emprendido por el Ministerio de Medio Ambiente, no haya seguido el mismo proceso de discusión científica como el proyecto del Corredor Verde e instó a la necesidad de llegar a un acuerdo de coordinación entre ambas partes, ya que ambos coinciden en el espacio.

Jornadas de pintura en el Corredor Verde del Guadiamar. «El Paisaje del Corredor Verde»



Las Jornadas de pintura estuvieron dirigidas a los alumnos de la asignatura de paisaje de 5º curso y alumnos del curso de doctorado «Las técnicas mixtas en la interpretación del Paisaje» de la Facultad de Bellas Artes de Sevilla con el Corredor Verde, con objeto de facilitar el contacto y la representación de los paisajes de la ribera del Guadiamar en dos puntos seleccionados: la finca de Buitrago, en Aznalcázar, y la Dehesa de Abajo, en Puebla del Río. El contacto directo con el espacio y la visión personal de cada alumno permitirá apreciar la riqueza paisajística de la cuenca mediante su plasmación artística.

Con estas jornadas se pretendían los siguientes objetivos:

Facilitar el acercamiento multidisciplinar al entorno del «Corredor Verde del Guadiamar».

Utilizar el arte como medio de conocimiento y valoración de este espacio.

Estudiar las posibilidades estéticas que ofrece «el Corredor verde del Guadiamar».

Dar difusión al entorno paisajístico del río Guadiamar a través de la pintura artística.

Acercar al ciudadano al medio natural por medio del arte.

El programa comprendía cinco jornadas (18, 25, 26, 27 y 28 de abril). El primer día consistió en un recorrido introductorio por el espacio del Corredor Verde y la entrega de documentación relativa al proyecto como acercamiento de los participantes al paisaje del Guadiamar, realización de bocetos, elección de las zonas de trabajo y del tema de representación. Durante los cuatro días restantes se realizaron los trabajos de representación plástica, organizándose en dos grupos según la zona de trabajo seleccionada, coordinados por sendos profesores de la asignatura de Paisaje.

Con los trabajos realizados, la Consejería de Medio Ambiente se encargará de la organización y financiación de la Exposición de los trabajos seleccionados, así como de la edición de un catálogo de las obras.

Jornada de acercamiento dirigida a la comunidad educativa

Se trató de una jornada de visita guiada con monitores de la población escolar al Corredor Verde y la Dehesa de Abajo durante el 27 de abril, en la que participaron los alumnos de 4º de enseñanza secundaria de las poblaciones de Puebla del Río e Isla Mayor.

Las actividades desarrolladas consistieron en: observación de la avifauna, actividades de interpretación del paisaje y recorrido por la Exposición del Corredor Verde en el centro de la Dehesa de Abajo.

Jornada de visita al Corredor Verde del Guadiamar. «Acércate al Corredor Verde»

La jornada se celebró el sábado 28 de abril y consistió en un programa de visita al Guadiamar dirigida a los habitantes de las poblaciones de la comarca del Guadiamar mediante inscripción previa. El programa consistió en la recogida y traslado de los visitantes desde las localidades de origen hasta las áreas escogidas para dar a conocer el estado de recuperación del río y las actuaciones emprendidas en el Corredor Verde por medio de diversas actividades didácticas y recreativas: exposiciones, charlas informativas impartidas por monitores, talleres de teatro participativo, recorridos guiados, distribución de material divulgativo y promocional y de plantas

autóctonas entre los asistentes, etc. Los lugares seleccionados por disponer de equipamientos de acogida fueron: el área del embalse de Aznalcóllar, la finca de Buitrago (Aznalcázar) y la Dehesa de Abajo (Puebla del Río). Las actividades se desarrollaron entre la hora de llegada prevista (11-11,30) y las 14,30 para finalizar con un almuerzo campestre hasta la hora de regreso a los lugares de origen prevista hacia las 17,00 horas y en ellas participaron de forma activa los diferentes grupos de voluntarios ambientales que están participando en el Corredor Verde.



Actividades en el punto de visita de la Dehesa de Abajo



El programa de actividades en la Dehesa de Abajo se inició con la Inauguración de la escultura ganadora del certamen Naturaleza y Cultura del Guadiama para el diseño y producción de esculturas, convocado el año anterior dentro del Programa de Educación Ambiental y Participación del Corredor Verde. La escultura ganadora titulada «El guardián de la marisma» es obra del escultor José Manuel Díaz «Vichero» y reproduce la imagen del mosquito Anopheles de cinco metros de altura máxima. La obra está inspirada en un texto del libro sobre Doñana del profesor J.A. Valverde donde se cuenta que la conservación de las marismas ha sido posible «al contar como guardián con un cancerbero con mil millones de cabezas...». El acto de inauguración contó con la presencia de D. José Larios Martón, Director General de Educación Ambiental, D. Julio Alvarez González, Alcalde de Puebla del Río, el profesor José Antonio Valverde y el propio autor de la escultura.

Asimismo, los visitantes participaron en diversas actividades programadas en esta jornada, como la suelta de anfibios en la zona inundable de la Dehesa de Abajo organizada por el grupo conservacionista Ganema. Esta actuación se enmarca dentro del proyecto de voluntariado ambiental que está desarrollando este grupo, consistente en la recuperación de anfibios de piscinas, albercas y otras infraestructuras y su reintroducción a la naturaleza, así como la realización de campañas de sensibilización sobre la importancia de estos animales.

Otras actividades significativas consistieron en la presentación de la exposición del Corredor Verde; la realización de un recorrido en bicicleta entre la Dehesa de Abajo y Entremuros para conocer las obras de la restauración de las marismas de Entremuros dentro del programa de restauración del Corredor Verde y comprobar la riqueza ecológica de este espacio debido a su abundante y variada avifauna; la realización de los senderos peatonales señalizados dentro de la Dehesa de Abajo y la presentación de los trabajos realizados por los alumnos de Bellas Artes en las Jornadas de Pintura sobre el paisaje del Guadiamar.

En cuanto a la procedencia de los visitantes, destacan por este orden los siguientes municipios: Olivares (36,5%), Gerena (20,5%), Benacazón (20%), Sevilla (8,5%), Aznalcóllar (8%), Albaida (4%), Resto (2,5%).

Actividades en el punto de visita de Aznalcóllar

El área de operaciones seleccionada para la visita fue la adecuación recreativa de la Zarcita, en las inmediaciones de la cola del embalse, donde recientemente han finalizado las obras de acondicionamiento y reforestación realizadas por el Taller de Empleo de esta localidad.

Tras la llegada de los visitantes se desarrollaron las siguientes actividades: presentación de la exposición sobre el Corredor Verde, recorrido botánico y realización de herbario, explicación de las obras de plantación realizadas en el área recreativa, presentación de uno de los vehículos especializados contra incendios, taller de teatro participativo para niños y visita a las instalaciones de la mina. En las actividades participaron activamente diversos miembros de la asociación Adeguna, como grupo de voluntariado ambiental que participa también en el Corredor Verde.

Las dos actividades más destacadas de este punto fueron la realización del recorrido botánico por el barranco de la Juliana, un área de excepcional valor paisajístico situada dentro del monte

público Madroñalejo, con una vegetación frondosa de bosque mediterráneo compuesta de encinas, alcornoques y quejigos y la vegetación de ribera de fresnos y sauces junto a su cauce de aguas cristalinas.

Otra actividad singular fue la visita realizada a las instalaciones de la mina para conocer el punto donde tuvo lugar el origen del vertido y conocer las obras de protección realizadas posteriormente de impermeabilización exterior y sellado de la balsa. Después de la balsa, la visita se trasladó al Cortijo de las Coladas, punto desde donde se domina una buena panorámica de la corta en funcionamiento de Los Frailes y desde donde parte el camino de uso público recientemente acondicionado que permitirá realizar recorridos por el tramo norte del Corredor desde Aznalcóllar hasta la Dehesa de Jarrama, en el límite con el Parque Natural de la Sierra de Aracena y Picos de Aroche.

Actividades en el punto de visita de Buitrago (Aznalcázar)

La finca de Buitrago constituye un lugar estratégico por su situación central en el Corredor Verde, siendo por ello una de las áreas seleccionadas para esta jornada, además de contar con algunos equipamientos finalizados, como el área recreativa y el jardín botánico. Las actividades comenzaron con la presentación a los visitantes de la exposición situada en la planta alta de la casa, participando posteriormente en diversas actividades. Una de las actividades más apreciadas por los asistentes fue la presentación y recorrido por el jardín botánico, recientemente finalizado. El Jardín de Buitrago consiste en una sectorización y recreación de los principales ecosistemas que se están restaurando en el Corredor Verde: vegetación palustre de humedal, vegetación de ribera, área de transición y bosque mediterráneo de tipo calizo (encinar) y silíceo (alcornocal). Con la participación de los voluntarios ambientales del grupo Gedena, los visitantes realizaron los diferentes recorridos señalizados identificando las diferentes especies de los ecosistemas representados en el jardín, mientras que los más pequeños disfrutaron en otras actividades de entretenimiento. Otra de las actividades consistió en la observación de los trabajos de pintura realizados por los alumnos de Bellas Artes en diversos puntos seleccionados tanto de la ribera del río como del jardín.

Primer Cross del Corredor Verde: actividades deportivas al aire libre

Paralelamente a las actividades programadas en los tres puntos anteriores, una de las actividades más relevantes de la jornada del 28 de abril fue la celebración del Ier Cross del Corredor Verde. Esta prueba deportiva aspira a convertir el Corredor Verde en un espacio, donde además de las actividades recreativas y de educación ambiental tengan cabida las actividades deportivas al aire libre. Para su desarrollo se acondicionó un circuito de tierra en el paraje de Buitrago (Aznalcázar) dentro de los terrenos adquiridos por el Corredor Verde, con una longitud de 3.150 m. y otro interior de 1.200 m. que pretende mantenerse como circuito permanente para futuras pruebas deportivas.

La celebración de la prueba partió de la iniciativa del Ayuntamiento de Aznalcázar y además de éste han colaborado en su organización la Consejería de Medio Ambiente, la Diputación de Sevilla y el Club de Atletismo de San Pablo, colaborando también diversas firmas comerciales del municipio. La prueba era con carácter abierto para todos los atletas, sin distinción de sexo, nacionalidad u otra condición.

Los premios se establecieron para las diez primeras clasificaciones en cada categoría además de un premio económico para el club con mayor número de participantes y otro para el colegio que aportara mayor número de participantes en las categorías de promoción (benjamín, alevín, infantil y cadete).

A tenor de los resultados de la participación, con más de 400 corredores, la prueba ha significado todo un factor de dinamización participativa, con la inscripción de numerosos corredores pertenecientes a clubes deportivos y colegios de las poblaciones de la comarca y otras provincias próximas.

Aunque esta es la primera vez que se desarrolla una prueba de estas características en Aznalcázar, es de esperar que en próximos años se convierta en una prueba puntuable dentro de las carreras oficiales.

Las diez principales localidades de origen de los atletas que participaron en la prueba y sus clubes fueron: Sevilla, 276 (Club San Pablo, Grupo 10, La Zancada y otros), Tocina, 37 (Club de la Hermandad Veracruz), Aznalcázar, 30 (Independientes), Pilas, 24 (Polideportivo Pilas), San Juan de Aznalfarache, 15 (Club deportivo San Juan), Coria del Río, 13 (Club atlético Coria), Olivares, 10 (Club atlético Olivares), Sanlúcar la Mayor, 5 (Independientes), Mairena del Aljarafe, 5 (Independientes) y Puebla del Río, 4 (Independientes).

En breve

Planes de Desarrollo Sostenible para los Alcornocales y Sierra Mágina



El Consejo de Gobierno ha aprobado los Planes de Desarrollo Sostenible de los parques naturales de Los Alcornocales (Cádiz-Málaga) y Sierra Mágina (Jaén). Estos instrumentos de dinamización económica, previstos en la Ley de Espacios Naturales Protegidos, tienen como principal objetivo potenciar la conservación ambiental y el mejor aprovechamiento de los recursos en estos territorios, así como mejorar la calidad de vida de sus poblaciones. Para ello establecen medidas de fomento de iniciativas locales generadoras de crecimiento económico sostenible con la implicación de empresas privadas, trabajadores, administraciones públicas y otras entidades.

El Plan de Desarrollo Sostenible del Parque Natural de Los Alcornocales incluye un total de 161 medidas agrupadas en ocho programas: diversificación de estructuras económicas locales; diferenciación de recursos y productos; ordenación del medio natural; formación de recursos humanos; investigación y desarrollo; infraestructuras; patrimonio histórico y coordinación institucional. Entre estas medidas destacan las destinadas a recuperar las zonas forestales afectadas por la seca del alcornocal, promover la igualdad y la inserción laboral de la mujer, construir depuradoras de aguas residuales, fomentar el voluntariado, conservar el patrimonio cultural e incorporar nuevas tecnologías a la gestión de explotaciones agrícolas y ganaderas. Asimismo, se prevé la organización de campañas de promoción de los recursos naturales con el objetivo de impulsar las actividades emprendedoras relacionadas con su aprovechamiento sostenible.

El plan se aplicará no sólo en las 170.000 hectáreas delimitadas como espacio natural protegido sino también en todo el territorio de los 17 municipios que se incluyen en el parque: Alcalá de los Gazules, Algar, Algeciras, Arcos de la Frontera, Benalup, Benaocaz, Castellar de la Frontera, El Bosque, Jerez de la Frontera, Jimena de la Frontera, Los Barrios, Medina Sidonia, Prado del Rey, San José del Valle, Tarifa y Ubrique, en la provincia de Cádiz, y Cortes de la Frontera, en la de Málaga.

Sierra Mágina

El Plan de Desarrollo Sostenible del Parque Natural Sierra Mágina contiene, por su parte, cinco programas para revitalizar el espacio: diversificación de las estructuras productivas locales; ordenación del medio natural; formación del capital humano; adecuación de las infraestructuras y coordinación institucional de apoyo a la producción local. Estos programas se desgranán en 167 medidas, entre las que figuran la realización de estudios e investigaciones para la implantación de industrias de tratamiento y reciclaje del alpechín; la promoción de la agricultura ecológica; la concesión de ayudas a empresas locales para ampliar sus mercados y el fomento de la certificación ecológica de los aprovechamientos agropecuarios y forestales. El ámbito de aplicación de estas medidas se extiende a un total de 152.000 hectáreas, de las que 19.000 corresponden al espacio protegido de Sierra Mágina y el resto a su área de influencia socioeconómica. Dentro de los límites del parque natural se incluyen los términos municipales de Albánchez de Mágina, Bedmar y Garcéz, Bélmez de la Moraleda, Cambil,

Huelma, Jimena, Jódar, Pegalajar y Torres de Albánchez. Al área de influencia corresponden los municipios de Cabra del Santo Cristo, Campillo de Arenas, Cárcheles, La Guardia de Jaén, Larva, Noalejo y Mancha Real.

El Parque Natural de Los Alcornocales elegido mejor bosque de España

El Parque Natural de Los Alcornocales, situado entre las provincias de Cádiz y Málaga, ha sido elegido el mejor bosque de España por un jurado de científicos y especialistas en el medio natural reunidos por la revista "Biológica", con motivo de la celebración el pasado 21 de marzo del Día Forestal Mundial. Con 170.000 hectáreas de extensión, este parque natural alberga el mayor y mejor conservado conjunto de alcornoques de todo el continente europeo.

El Parque natural de Los Alcornocales resultó elegido el mejor bosque de España con siete votos del jurado que seleccionó los mejores bosques de España. Con cuatro votos le siguieron el hayedo de Irati en Navarra, el pinar de Valsaín en Segovia, el Parque Natural de Somiedo en Asturias y el bosque de laurisilva en el Parque nacional de Garajonay en la isla de La Gomera. Con tres votos fueron elegidos el sabinar de Calatañazor en Soria y la Reserva natural de Muniellos en Asturias. Con dos votos quedaron el Parque Natural de Monfragüe en Cáceres, las fraguas del Eume en La Coruña,



el pisapar de Grazalema en Cádiz, la selva de Oza en Huesca, los pinares de la Sierra de Cazorla en Jaén, el Parque Nacional de Cabañeros en Ciudad Real, Las Villuercas en Cáceres, el Monte de El Pardo en Madrid y las formaciones de araar en Cartagena (Murcia).

El jurado estuvo compuesto por el biólogo Miguel Delibes, la directora general de Conservación de la Naturaleza Inés González, los naturalistas Luis Miguel Domínguez y Joaquín Araujo, el periodista Joaquín Fernández, el fotógrafo de naturaleza José Manuel Reyero y el ecologista Isaac Vega.

El medio ambiente, las abejas y otras formas de aprovecharlas en zonas protegidas

JM Flores, F. Puerta

Centro Andaluz de Apicultura Ecológica (Universidad de Córdoba).

M Valenzuela, MA Ruiz, T. Villar

Centro de Capacitación y Experimentación Forestal.
Vadillo-Castril, Cazorla (Jaén).



Todos conocemos a las abejas, tenemos una imagen de ellas como de una sociedad muy organizada, y que producen miel, pero son muchos los detalles que se nos escapan, y no valoramos su auténtico interés. Con este artículo queremos dar a conocer algo más sobre esos increíbles "animalitos" que son las abejas, la importancia que para el entorno y para nosotros tienen, y las posibilidades de ser aprovechadas en espacios protegidos como una actividad natural e integrada en el medio.

Nos gustaría empezar haciendo referencia al refrán "años de nieves, años de bienes", que podríamos transformarlo en otro: "**años de enjambres, años sin hambres**". Esto viene muy a cuento de la pasada primavera, en la que las llamadas a los bomberos y otros organismos han sido frecuentes, pidiendo ayuda para retirar el enjambre que se colgó del semáforo de la esquina o del árbol del parque.

Para tranquilidad de todos, decir que **los enjambres no suelen picar**, ya que las abejas que se colgaron de la farola sólo están de paso y por ello no tienen instinto de defender su casa, además de llevar sus buches llenos de miel para el viaje, lo que les impide doblarse y picar. Estos enjambres de abejas son la forma natural que tienen las colmenas de multiplicarse, generando nuevas colonias. Pero la reproducción es una función de lujo para los animales, y sólo lo hacen cuando están cubiertas otras necesidades: alimentación, enfermedades, etc. Las abejas no son ajenas a esta situación, por ello la aparición masiva de enjambres va a estar determinada, entre otros motivos, por una primavera lluviosa, con abundantes floraciones y gran aporte de néctar y polen a las colmenas. Estas mismas lluvias son las que todos añoramos para nuestras cosechas y pantanos, y que tan felices nos hacen a los andaluces cuando aparecen.

Las abejas y el medio ambiente.

Cuando hablamos de abejas todo el mundo piensa en miel, algunos además recordarán el polen, la jalea real, la cera pura de abeja, los propóleos o incluso el veneno con fines terapéuticos. Pero se suele ignorar el importante papel que tienen las abejas en la conservación del medio ambiente, de tal manera que el mayor servicio que hacen estos animales a la naturaleza en general y al hombre en particular es la **polinización**. Las abejas van a ser las responsables de polinizar el 80% de las plantas entomófilas (aquellas polinizadas por insectos), entre las que se van a encontrar muchísimas plantas silvestres y también un gran número de nuestros principales cultivos. Según la FAO, por cada peseta que las abejas producen en forma de miel, polen, etc., revierten 20 en forma de polinización. Por supuesto, sin considerar el valor incalculable de ayudar a conservar especies en peligro o evitar problemas de erosión y desertización.

Cuando alabamos las virtudes de las abejas con la polinización, nos referimos esencialmente a la **polinización cruzada**, que no es otra que la que se produce entre flores de distintas plantas de la misma especie. En muchas especies de plantas es posible que se polinicen entre sí flores de la misma planta, o incluso que una flor se polinice a sí misma, estamos hablando entonces de **autopolinización**. A diferencia de la autopolinización, con la polinización cruzada se produce un intercambio genético muy superior, generando diversidad y mayores posibilidades de adaptación a los permanentes cambios que se producen en el medio, permitiendo la



supervivencia de las especies vegetales. Esto es especialmente importante en un entorno tan dinámico como el que encontramos en nuestra zona climática mediterránea. Realmente lo importante de la polinización son sus consecuencias, que no son otras que la formación de semillas y frutos. Una buena producción de semillas es fundamental en la recuperación vegetal de zonas degradadas, lugares donde un incendio, excesivo pastoreo, agricultura inadecuada o mala gestión han llevado al deterioro de la cubierta vegetal. En estas zonas, **una adecuada polinización y**

formación de semillas favorece de forma notable la recuperación de la cubierta vegetal y la protección del suelo, evitando otros problemas añadidos como la erosión y la temida desertización que en tan alto grado afecta a nuestra tierra. Otra faceta positiva es la retención del agua, permitiendo su mejor absorción en el terreno y mayores posibilidades de disponer de ella en el futuro, además de prevenir riesgos de avenidas e inundación.

Un papel fundamental tienen también las abejas ayudando en la **conservación de especies vegetales entomófilas en peligro**, muchas de ellas endemismos de nuestros parques naturales y riquezas de la biodiversidad. Tal es el caso del *Viburnum lantana* o el *Sorbus aria*. En estas situaciones, la presencia de abejas aseguran la polinización y formación de semillas, colaborando en la regeneración de las especies.

La polinización de las abejas también es fundamental para mantener la abundancia y la diversidad animal. La abundancia de semillas, frutos y nuevas plantas, consecuencia de una buena polinización, va a ser fundamental en la alimentación de los animales, y no sólo de los silvestres, también de nuestra ganadería extensiva, y en última instancia de nosotros mismos.

Las abejas y los cultivos

Aunque sea de forma breve, nos gustaría hacer referencia al papel de las abejas en la polinización de nuestros cultivos entomófilos, entre los que se encuentran algunos tan importantes como la mayoría de los frutales, la legumbres, muchas hortalizas, el girasol, el algodón, ... Una buena polinización cruzada, en este caso vehiculada por las abejas, va a incrementar la cantidad de la cosecha en unas especies (en el caso del girasol hasta un 25%, en el almendro hasta un 400%, el 200% para el cerezo, y así podríamos seguir con infinidad de nuestros alimentos), y en otras, como el manzano, va a ser fundamental esta polinización para que se puedan producir frutos.

Pero la mejora va a afectar también de forma notable a la calidad de los productos, por ejemplo mejorando el sabor, las cualidades nutritivas, la conservación, incluso la forma, siendo algunas frutas deformes que a veces encontramos en el comercio consecuencia de una mala polinización.

La apicultura es una actividad integrada en el medio.

Uno de los principales problemas con que se encuentra el aprovechamiento ganadero de zonas protegidas, es que suelen conllevar una extracción de recursos, los animales consumen plantas o semillas, y provocan mayor o menor merma de la cubierta vegetal, que en algunas ocasiones pueden suponer un riesgo en la conservación del entorno.

A diferencia de esto, las abejas no sólo no dañan la vegetación, sino que ayudan a recuperarla. Ello se debe a que recolectan polen y néctar, por lo que no suponen ningún riesgo para la supervivencia de las plantas y la cubierta vegetal. Todo lo contrario, como comentamos anteriormente, van a ayudar a conservar esas plantas y esa vegetación.

A lo largo de muchos millones de años se ha producido una coevolución entre los insectos en general y las abejas en particular, y las plantas, de forma que todos salen beneficiados. Los insectos acuden a las flores en busca de polen como fuente de alimentos (proteínas), pero al quedar parte del polen en su superficie, es transportado por el insecto en su visita a una nueva flor, sirviendo como un eficaz vehículo polinizador. *A priori* podría parecer que la situación puede perjudicar a la planta, puesto que los insectos recolectan parte del polen que producen, pero lo cierto es que este mecanismo polinizador es tan eficaz, que ha permitido a estas plantas conseguir el mismo objetivo produciendo cada vez menos cantidad de polen. A ello ha contribuido también algunas adaptaciones de los polinizadores, como por ejemplo, el cuerpo cubierto de pelos que presentan las abejas y los abejorros.

Curiosamente, de esta forma de polinización obtenemos también las personas un beneficio añadido, pues para facilitar la adherencia a la superficie de los insectos, los pólenes de las

plantas entomófilas son pegajosos. Además, suelen ser pesados y no diseñados para flotar en el aire, por lo que lo respiramos con menos frecuencia, y son pocas las personas alérgicas a ellos. Por el contrario, los pólenes de las plantas anemófilas (las que emplean el aire para llevar el polen de unas flores a otras) son livianos, pequeños, no pegajosos y preparados para mantenerse en el aire el mayor tiempo posible, además de ser producidos en cantidades muy superiores, siendo ingeridos por nosotros con una frecuencia mayor al respirar, y por esta causa, suelen producir frecuentes problemas de alergias.



Con respecto al néctar, su único fin es el de atraer a los polinizadores. Surge cuando las plantas, favorecidas por la eficaz colaboración de los insectos, comienzan a reducir la producción de polen. Ello las obliga a ofrecer otra recompensa a estos polinizadores para que continúen visitándolas. El néctar está compuesto fundamentalmente de hidratos de carbono, mucho más baratos de producir (biológicamente hablando) que el polen. La miel es el néctar concentrado y transformado enzimáticamente por las abejas.

Después de ver la enorme importancia que las abejas tienen en el entorno, es interesante analizar el papel que el hombre puede desarrollar en todo esto, y cómo podemos aprovechar la apicultura como una actividad no dañina susceptible de ser empleada en espacios naturales.

Las abejas son una alternativa para los naturales de las zonas protegidas.

Uno de los problemas que con mayor frecuencia suelen presentarse en las zonas protegidas son las actividades humanas, y con frecuencia, la de los naturales de estas zonas. Se intenta conseguir la difícil tarea de compaginar la conservación del medio natural y la vida digna de sus habitantes, generando esto no pocos quebraderos de cabeza. Se repite hasta la saciedad el reto de aprovechar los recursos naturales de forma sostenible y de la conservación de la sana vida rural y sus costumbres. Pero lo cierto es que la puesta en práctica de todo ello es difícil.

Con este artículo, además de significar la importancia que las abejas tienen para la conservación y mejora del medio natural, queremos aportar nuestro pequeño grano de arena para intentar **conseguir el equilibrio entre conservación y el aprovechamiento de zonas protegidas, proponiendo la apicultura como una actividad perfectamente integrada**, reivindicando aquellas zonas susceptibles de ser aprovechadas para el uso de una apicultura trashumante ordenada, tal y como se está intentando con la ordenación y aprovechamiento apícola de los montes públicos pertenecientes a nuestra Comunidad Autónoma, y reivindicando también la pequeña apicultura familiar, favoreciendo y ayudando a quien desee tener en su casa de labor unas pocas colmenas que le puedan servir para el autoconsumo y en muchas ocasiones, incluso como una pequeña fuente de ingresos. No pretendemos dar a entender que con la apicultura se soluciona todo, ni mucho menos, pero sí puede ser una herramienta más, que junto a otras, pueden ayudar a conseguir estos fines. Tampoco estamos hablando de ninguna innovación, pues desde siempre los cortijos han tenido su pequeño colmenar. Pero con esta propuesta, sí respetamos las condiciones que se pueden exigir a una actividad ganadera que se va a desarrollar en una zona naturalmente privilegiada: estamos hablando de un **aprovechamiento tradicional, que no daña el entorno y genera productos sanos y naturales.**

Una actividad turística

El aprovechamiento de las abejas se basa en los productos tradicionales, pero existe otra forma de aprovechamiento, prácticamente inexplorada pero con enormes posibilidades, estamos hablando de la apicultura como una actividad lúdica turística.

Actualmente se están produciendo importantes cambios en la forma de entender el ocio, siendo cada vez más frecuentes las escapadas hacia zonas naturales que nos permitan olvidar la tensión de la gran ciudad, al menos por unos días. En estos lugares, el visitante dispone de una amplia oferta de actividades recreativas: montando a caballo, haciendo piragüismo, senderismo, barranquismo, etc; **la apicultura puede formar parte también de ese paquete de ofertas**, ofreciendo la oportunidad al visitante de deleitarse y relajarse pasando una tarde entre las abejas.

A muchas personas le suena lo de las colmenas como una actividad arriesgada o piensan que estar entre las abejas puede ser estresante o agobiante. Nada más alejado de la realidad, la prueba es que las horas entre las abejas pasan como minutos, y lo más grave es cuando se nos olvida que se hace tarde y nos está esperando la familia. Nuestra experiencia "sacando gentes"

de muy diversas procedencias y profesiones a las colmenas, es que acaban maravillados, pudiendo contemplar de primera mano como funciona una sociedad tan encantadora como la de las abejas.

Como actividades a ofrecer al visitante, se podrían incluir visitas a las colmenas y observación de las colonias de abejas, su funcionamiento, la danza de las abejas, los cuidados de la reina y la cría, el almacenamiento de la miel y el polen, etc. Sin duda, todo ello aumentará la admiración del visitante por estos animales. Por supuesto, también se debe observar el manejo de las colmenas y la recolección de los productos, para acabar degustando estos manjares en amena charla.

Una actividad educativa.

Las mismas actividades que se pueden plantear como oferta turística para el visitante, pueden ser diseñadas con fines educativos. Nos referimos a incluir la apicultura como una actividad a ofrecer en granjas escuelas, aulas de naturaleza, campamentos,

Actualmente se está produciendo un gran desarrollo de este tipo de instituciones educativas. En ellas se pretende, desde un punto de vista educativo, acercar a los más jóvenes al medio natural. Para ello las abejas pueden ser una interesante herramienta, abriendo un camino hacia un mundo natural, incógnito y secreto, estimulando las ganas de aprender y respetar nuestro entorno. Por otra parte, la obtención de los productos de las colmenas como parte de las ocupaciones educativas, puede presentar gran interés, acercando a los alumnos al origen de algunos de nuestros alimentos.

Algunas de estas iniciativas están ya siendo incluídas en los *currícula* de algunos centros de formación, como es el ejemplo del ciclo "Gestión de Recursos Naturales y Paisajísticos", impartido en el Centro de Experimentación y Capacitación forestal de Cazorla (Jaén), con una gran aceptación, o a un nivel superior en la Universidad de Córdoba (Departamento de Biología Animal), donde la asignatura de Apicultura es fuertemente demandada por los alumnos.

Por otra parte, para aquellas personas que puedan estar interesadas en ofrecer esta actividad en su casa rural, en su albergue, en su granja escuela, etc, decirles que actualmente existen equipaciones muy seguras, que minimizan los riesgos de picaduras, y los costos de mantener un pequeño colmenar formado por 10 ó 15 colmenas, y los utensilios mínimos necesarios para trabajar en él son realmente bajos.

La imagen de los productos naturales.

No queremos acabar sin recordar la imagen más característica de la apicultura: sus productos. No podemos olvidar incluir en nuestros aprovechamientos los productos tradicionales, no sólo la miel, también otros menos conocidos, pero con un importante potencial como productos sanos y naturales, como son el polen, la jalea real, etc.

Sin duda alguna, las mieles de una zona dicen mucho de ella, y son un distintivo propio de gran interés. Lo mismo que las mieles producidas en zonas protegidas emplean su origen como una forma de recalcar su naturalidad, también cuando se presentan estas zonas en ferias, jornadas, etc., es frecuente encontrar expuestos algunos tarros de miel como una forma de resaltar las buenas condiciones de conservación del entorno, intentando además dar una imagen de campechanía y tradición.

La base del éxito de estos productos debe ser doble, por un lado mantener una alta calidad, y ser reflejo de las bondades naturales de la tierra, y por el otro revestirlos con el recipiente adecuado, aprovechando para ello los materiales y la artesanía de la zona, incrementando así el valor añadido, y dando salida no sólo a los productos de las abejas, sino también a otros recursos de la zona. Sirva como buen ejemplo los envases incluídos en corcho que podemos encontrar en algunos lugares, como por ejemplo en la Sierra de Hornachuelos.

Para finalizar, queremos puntualizar que en este artículo sólo hemos pretendido hacer llegar al lector la enorme importancia de la relación de las abejas con el entorno, y que como ganadería perfectamente integrada en el medio es una seria candidata para el aprovechamiento de espacios protegidos, de forma directa con los productos de las colmenas, y también con otras alternativas, algunas de las cuales hemos indicado.

Agradecimientos.

Nuestros más sinceros agradecimientos a la Junta de Andalucía y al Ministerio de Ciencia y Tecnología por sufragar las investigaciones realizadas en el CAAPE.

Bibliografía.

- .- Cañas S y Gómez A (1992). Las abejas en la polinización de cultivos (I). Vida Apícola 54: 38-46.
- .- Dadant (1975). La colmena y la abeja melífera. Ed. Hemisferio Sur.
- .- Domingo B (1994). Turismo rural, una alternativa. Vida Apícola 66: 34-41.

.- Flores J M (1997). El papel de las abejas en la polinización. I Jornadas Técnicas de Apicultura de Córdoba. Diputación de Córdoba.

.- Rallo J B (1986). Frutales y abejas. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

En los montes de la Sierra de Grazalema

Francisco Javier Navarro Gómez-Menor



Cuando el alba despuntaba por encima de la Loma de los Pastizales, la cuadrilla de Curro ya se había reunido en el comienzo de la vereda. Aún les quedan unos dos kilómetros para llegar al tajo. Tras dos días de intensa lluvia en los que no habían podido salir a trabajar, aquel amanecer de noviembre de 1999 anunciaba un día más apacible. Aún les restan ocho o nueve jornadas para completar el clareo del pinar, iniciado dos semanas antes. Los doce hombres y dos mujeres que componen la cuadrilla inician el camino. Curro mira ladera abajo y recuerda el aspecto que tenía el monte hace dos años, antes de que comenzaran a trabajar en él y lo compara con su estado actual. Sólo los que lo conocían antes son capaces de valorar la diferencia. De hecho, cuando se visita el Parque y se contemplan sus paisajes, no se suele pensar en el trabajo de estas cuadrillas, que tan sólo en los montes públicos y en los últimos diez años, han supuesto 110.000 jornales en actuaciones sobre la vegetación.

¿Qué aspecto tendrían los montes si no hubieran pasado por ellos esos ciento diez mil jornales?. Seguro que algo distinto pero aparentemente, no demasiado. No sólo porque son muchos más los parajes en los que no se ha intervenido que en los que se ha actuado sino porque con el trabajo forestal, lo que se ha hecho, ha sido introducir el germen del cambio. Nada más claro que en el pinar de repoblación en el que están ahora ellos. Su labor va dirigida a conseguir su sustitución por un encinar. Y el resultado final será a tan largo plazo, que ni tan siquiera lo veremos. Este es una de las clases de tratamientos selvícolas que se suelen ejecutar en el Parque, pero no la única. También se trabaja en otros montes con otro tipo de formaciones vegetales y con otros objetivos como regeneración de algarrobares y encinares incendiados, resalveos en montes de encinas que fueron taladas para carboneo en las décadas de los años cuarenta y cincuenta, podas de mantenimiento de quejigos adultos o de bornizos, repoblaciones con frondosas autóctonas bajo los pinares de repoblación, reintroducción de pinsapos en parajes en los que hay constancia de su existencia pasada, etc.

Los montes públicos del Parque Natural, con una superficie de 15.748 Has, albergan todo tipo de formaciones vegetales distintas: alcornocales, quejigales, algarrobares, pinares de repoblación, acebuchales, pinsapares, sabinares, encinares, madroñales... y no solamente esto sino que además casi todas estas especies se asocian entre sí y cada una con sus características propias dependiendo de su historia pasada: (Carboneo, incendios, sobrepastoreo, adehesamientos, cultivos...). Si a ello se le añaden las diferencias naturales originadas por el tipo de suelo, orientación y además se le añaden las ricas comunidades de otras especies de matorral y herbáceas que conviven con ellas, el resultado es que hay una infinidad de matices diferentes en las masas forestales del Parque, lo que implica también una infinidad de matices cuando se van a realizar trabajos selvícolas sobre las mismas. La planificación a largo plazo de estos trabajos debe de realizarse a través de los proyectos de ordenación de los montes que en el caso de los del Parque, ya se encuentran aprobados.

Sobre las ocho de la mañana, la cuadrilla alcanza el tajo. Curro, como buen manijero, los organiza: dos motosierras y dos motodesbrozadoras delante, abriendo la lucha junto con dos ayudantes; tres hombres detrás; los hacheros, que además llevan tijeras de podar van podando

y limpiando las encinas y quejigos que están creciendo bajo el pinar; el resto amontonan residuos y los queman, empezando por los de días atrás. El suelo está muy húmedo y la vegetación chorreando. Es muy buen día para quemar. Enseguida comienza a elevarse un espeso humo blanco, que parte de uno de los montones de tarama acumulado en los últimos días de trabajo. Pronto será una gran candela a la que seguirá otra, y otra más... En el primer descanso las brasas serán un alivio para secar las ropas mojadas al contacto con la vegetación.



Casi a la misma hora que la cuadrilla de Curro empieza su trabajo, Esteban llega con su moto a la pequeña nave que le sirve de base para su explotación de ganado cabrío. Hasta hace dos años, cargaba a diario las caballerías con las cántaras de leche vacías, cuando no el pienso, y comenzaba el ascenso de la vereda hasta que llegaba a la casa del monte y a las cabrerizas anejas. Allí había que ordeñar las cabras para volver a cargar las caballerías con las cántaras llenas de leche y descender la vereda, a pie, hasta dejarlas junto a la carretera, en

donde el camión de la fábrica de quesos la recogía. De nuevo vereda arriba para distribuir el pienso, arreglar cercas y angarillas, limpiar aljibes y pilones, rescatar animales empoyataos, preparar parideras... Su padre nació en la finca y prácticamente no había trabajado en ninguna otra cosa que como ganadero ni tampoco en otro lugar. Por eso, cuando supo que en 1989 la Agencia de Medio Ambiente compraba la finca a los "señoritos" le invadió una gran preocupación. Realmente no sabía hacer otra cosa y ya se sabe que a los de Medio Ambiente las cabras no les gustan mucho. Pero el padre de Esteban se jubiló años después en la finca con sus cabras y con la Administración como propietaria. Su hijo continúa en ella pero con unas infraestructuras que han mejorado algo las condiciones de trabajo que tenía su padre. Por lo menos las instalaciones de su sencilla explotación ya se encuentran junto a la carretera. Como Esteban, hay multitud de ganaderos dispersos por las fincas privadas o públicas, lejos de los pueblos e incluso de las pistas forestales y, más de uno, como él cuando empezó, es decir, cargando en las bestias la leche ordeñada en el monte para sacarla por veredas a los caminos. Estos ganaderos que ejercen el oficio aprendido de sus padres, son uno de los colectivos que mejor conservan el conocimiento de todos los nombres vernáculos de cada uno de los parajes de la Sierra y muchos otros aspectos de la cultura popular del Parque. Viven para su trabajo y apenas se toman descansos: acuden diariamente al monte y constituyen el colectivo más importante del sector primario del Parque.

Como los montes públicos ocupan el 30.5% de la superficie del Parque, se comprende su importancia para el mantenimiento de la actividad ganadera y la atención que a este sector les dedican los responsables del mismo. Ya en 1990 hubo intentos por parte de la Agencia de Medio Ambiente de impulsar agrupaciones de ganaderos con la finalidad de que tuvieran más oportunidades en las subastas de aprovechamiento de pastos de los montes pero, quizá el carácter fuertemente individualista de los mismos, impidió que se consolidaran.

Poco a poco se comenzaron a implantar sistemas de adjudicación que permitieran a los ganaderos una mejor planificación de sus actividades: establecer periodos de subastas por cinco años ofertar simultáneamente todos los montes públicos del término municipal, cuando no de varios, sustituir el pago en metálico por la ejecución de mejoras de las instalaciones que ellos mismos solicitaban, cambiar la subasta por el concurso teniendo en cuenta la continuidad y la experiencia....

Aunque Esteban sí ha tomado el relevo generacional, hay otros casos en los que no lo va a haber. En algunos montes, que se encuentran muy aislados y que no tienen acceso si no es a través de largas y empinadas veredas, estamos contemplando los últimos años de un estilo de vida que va a desaparecer cuando el inevitable paso del tiempo impida que ese pastor deje de subir casi a diario a manejar sus rebaños. Trabajo por su dureza, aislamiento y poco rendimiento impensable para casi todos, y que sin embargo, para los que aún quedan, es su forma de vida y mientras puedan, seguirán con ella. Es el caso de Benito en la Sierra del Endrinal (que según cuenta fue el que conservó la raza de los auténticos perros de agua de la Sierra antes de que se popularizaran) o de otros en la Sierra de Líbar. Mientras, la mejor gestión que se puede hacer en los montes públicos, en los que estos ganaderos ejercen todavía su actividad, es ofrecerles las máximas facilidades para que todo siga su ciclo natural.

La cuadrilla de Curro está en plena actividad. Las motodesbrozadoras se están alejando del grupo ya que acaban de pasar sobre una zona sólo cubierta de ardiviejas. Curro, con un hacha en la mano, está ensimismado limpiando una almáciga de encinas. Le gusta hacer el trabajo "fino", tiene una habilidad especial para este tipo de faena que la entiende como nadie. Todos los demás lo saben. Detrás, las hogueras crepitan. Las primeras candelas son ya un enorme montón de brasas. Las mujeres, con el chimbiri, las alimentan. Una de ellas se encuentra con un parramero, avisa a Curro y éste se acerca. Parece de corzo. En esta Sierra llaman parramero al conjunto de huesos o plumas que quedan más o menos esparcidos en el suelo cuando un animal muerto se ha descompuesto o ha sido devorado. Curro lo analiza detenidamente y confirma que es una hembra de corzo. A él le gusta la caza menor y pertenece a una de las sociedades locales de cazadores que tienen adjudicado el aprovechamiento de caza menor de los montes públicos. Perdices, zorzales y conejos son las especies más frecuentes. Las poblaciones de conejo en el Parque eran tan bajas que se llegó a temer por su desaparición. En un intento de favorecer su recuperación, se inició una línea de trabajo entre los cazadores y la administración del Parque en la que los primeros crearon parcelas en las que sembraban alcacel u otro tipo de buen pasto y les construyeron majanos como refugio. Por su parte la Consejería introducía en estos lugares, todos en montes públicos, conejos sanos y vacunados. Todo un ejemplo de colaboración. Curro sabe que también podría llegar a abatir alguna pieza de cabra montés en la modalidad de selectiva. Pero ni tiene rifle ni lo quiere, ni nunca le ha atraído la caza mayor. El primer plan cinegético del Parque de esta especie se elaboró en 1996 y tras su ejecución y análisis se comienza el segundo. Todo con el objetivo de evitar un crecimiento descontrolado de la especie que al final se volvería contra ella y promocionar un recurso del Parque al que acuden cazadores de toda España.

Sobre la una de la tarde, Curro ordena paralizar las quemas. En este trabajo todas las precauciones nunca son suficientes. Dentro de tres horas abandonarán el tajo y las brasas han de estar consumidas para evitar que el viento las propague y provoquen un incendio forestal. Curro conoce las consecuencias de todo tipo que este suceso puede acarrear. De hecho, él es capataz de un retén profesional de lucha contra incendios del Plan Infoca, contratado como fijo discontinuo durante seis meses al año.

Como el retén de Curro hay otros muchos que, teniendo su base de operaciones en el Centro de Defensa Forestal de Algodonales, están formados por trabajadores forestales del Parque. Los mismos que en invierno se dedican a los trabajos del monte. Los retenes, en Cádiz, son nominados por nombres de montes o lugares geográficos: Las Cumbres, Puerto de los Acebuches, Campo de las Encinas, Víbora, Las Merinas, Cintillo... Es una denominación de la tierra, más cálida que un simple número. Pero esto no es más que un matiz. Lo importante es el avance que ha experimentado el sistema de extinción desde que en 1990 se



incorporó al Parque por primera vez un helicóptero que se estacionó en el campo de fútbol de El Bosque. Y en el camino, vivencias, noches de patrullaje, vuelos, extinción de numerosos incendios, y el recuerdo del más triste y desgraciado suceso del Parque del decenio que acaeció en 1992 cuando el cinco de septiembre, sobre las diez de la noche comenzó, de forma intencionada, un incendio en Monte Prieto que segó la vida de cinco compañeros de los retenes. Son las dos de la tarde Es momento de parar y almorzar. A las tres renaudarán el trabajo durante dos horas más, bueno algo menos ya que el tiempo de vuelta por la vereda corre por cuenta de la empresa. Curro calcula que a primeros de diciembre irán a trabajar a la Viña del Moro, un paraje de la misma finca en la que está el pinsapar, algo más cerca del camino, por lo que evitarán tener que caminar largamente por veredas los días en que a las ocho de la mañana es casi noche cerrada. Además le gusta especialmente trabajar en ese lugar ya que recuerda en su niñez pasar allí largas temporadas con sus familiares, que eran colonos de la finca y prácticamente vivían allí durante todo el año, en una de las sencillas casas de las que hoy no quedan más que los muros derruidos. Criar y cuidar cabras, cochinos, vacas, ovejas y caballerías; hacer "piconás"; sembrar garbanzos, habas y trigo; cultivar el huerto; carbonear quejigos y poco más... era el medio de vida de las familias que habitaban lo que hoy es una de las zonas más admiradas del Parque, el Area de Reserva..

Las últimas familias abandonaron la finca en 1971, año en que la Administración Forestal adquirió la misma, y se prohibió cualquier actividad en el pinsapar con el fin de facilitar su

regeneración. (El Plan de Uso y Gestión del Parque aprobado en 1988 aumentó las restricciones a todo el Área de Reserva) La enorme capacidad de respuesta de la vegetación ha transformado totalmente el aspecto de la finca, incluido el del pinsapar, que se ha regenerado espectacularmente. Pero también ha aumentado la combustibilidad de toda ella, el peligro potencial de plagas sobre el pinsapo, han disminuido las antiguas áreas de pastizal, que pueden tener un efecto beneficioso sobre el corzo y otros herbívoros, en definitiva, se está produciendo un cambio cuyas consecuencias son necesarias evaluar detenidamente. Por ello, en 1997, se abordó un estudio para la elaboración de criterios de manejo del pinsapar en el que han intervenido equipos de investigación de diferentes Universidades. A su vez se inició en 1997 la redacción de un nuevo Plan de Rector del Parque que permitirá una mayor flexibilidad en la ejecución de trabajos forestales en el Área de Reserva sin perder de vista que el principal objetivo de la misma es la protección de sus ecosistemas.

Y es que no se puede hablar del Área de Reserva del Parque de la Sierra de Grazalema sin mencionar los debates, jornadas, polémicas y también dudas, que se han suscitado en numerosas ocasiones, o mejor, continuamente, sobre la conveniencia o no de ejecutar trabajos forestales en la misma y especialmente en el pinsapar que no llega a ocupar el 20% de ella. Y en concreto sobre si en éste último debe de realizarse algún plan de manejo o por el contrario, si todo debe de dejarse a la libre evolución de las fuerzas naturales.

La jornada está a punto de finalizar. Es hora de medir la superficie ejecutada, de dar un último repaso a las brasas, de anotar el material que es necesario proveer a la cuadrilla para el día siguiente, de recoger y emprender el camino de regreso. Curro está contento pues ha sido un día de clima agradable, se ha obtenido el rendimiento que era de esperar y el trabajo ha quedado muy "curioso". Así lo ha constatado también Gregorio, el "Forestal" del monte que ha ido a inspeccionar la cuadrilla a primera hora de la tarde y con quien ha estado viendo la lucha que emprenderán el siguiente día. Es un gran conocedor del medio ya que se crió en una finca que linda con la del pinsapar, La Camilla, que hoy es también monte propiedad de la Administración. La cuadrilla, cansada, alcanza por fin los vehículos. Su trabajo es duro, y hay que estar especialmente preparado para él: entenderlo, tener habilidad con las herramientas, adaptarse al monte, ciertas cualidades físicas, y a ser posible que guste.

Las sombras de la tarde comienzan a caer sobre el pinsapar que va quedando detrás y comienzan a envolver a los que todavía permanecen en aquellos parajes. Se comienza con una relación profesional pero tras un día de trabajo, y otro más, una semana, un año, otro año,.... uno se encuentra envuelto por algo más que por la caída de la tarde. Poco a poco se le va entregando a esos montes más tiempo y esfuerzo del que nadie exige pero ellos saben compensarte de una manera tan personal, que el tiempo parece corto, y el esfuerzo no es tal. Y si esto se intenta explicar, lo más probable es que te lo reprochen. Pero Curro, mañana volverá. **Manijero, lucha, chorrear, tarama, candela, angarilla, pilón, empyatao, ardivieja, almáciga, chimbiri, parramero, alcacel, majano, piconá, son palabras muy empleadas en el medio rural de la Sierra, aunque algunas de ellas no estén recogidas en el Diccionario de la RAE o si lo están, éste le otorga un significado diferente al empleado en ella. He aquí el significado de algunas de ellas:**

Lucha: Frente de trabajo que se le marca a la cuadrilla para que lo ejecute.

Tarama: Conjunto de residuos vegetales que se acumulan en el suelo tras el desbroce. Uno de los montes públicos del Parque se denomina El Taramal.

Angarilla: Portillo para los cercados de piedra o alambradas confeccionado con palos de madera de pequeño diámetro dispuestos verticalmente unidos con alambre de espino

Empoyatao: Situación en la que pueden caer algunos animales domésticos cuando al caminar por terrenos muy abruptos llegan a un momento en que no pueden continuar adelante ni hacia atrás, y ni tan siquiera saltar. Necesitan ser literalmente rescatados.

Ardiveja: Nombre con que se conoce a la especie *Cistus albidus*.

Almáciga: En la Sierra, conjunto de gran espesura, de brotes de raíz, normalmente de encinas.

Chimbiri: Herramienta a modo de tridente para manejar los residuos de la vegetación.

Alcacel: Mezcla de especies de gramíneas y leguminosas con la que se siembran pastizales para su aprovechamiento a diente.

Majano: Montón de piedras que resulta de acumular las que se recogen al despedregar una superficie de terreno para facilitar en ellas las labores agrícolas o mejorar la producción de pastos.

Piconá: Relativo a la elaboración del picón.

Resumen de datos de las inversiones de carácter forestal de la Consejería de Medio Ambiente en el Parque Natural en el último decenio.

En el decenio 1990-1999, entre trabajos selvícolas, repoblaciones, prevención de incendios, caminos, infraestructuras, caza y pesca, es decir, en aquellos que tienen un marcado carácter de gestión forestal se han invertido en el Parque Sierra de Grazalema unos 1.300.000.000 de pesetas. A ello hay que añadirle la compra de dos montes, (Higuerón de Gaduares de 375 Has de alcornocal y quejigal y Las Peñuelas de 184 Has de encinar), los estudios mencionados del Area de Reserva, la contratación de proyectos como el de ordenación de montes y el de ordenación cinegética..

A las cifras anteriores hay que añadir incluidas las que se invierten en las campañas de incendios forestales, es decir contratación de helicópteros, retenes, vehículos, equipos... que de las cantidades totales provinciales repercute un porcentaje en el Parque que habría que calcular. Sirva como indicador, antes de 1993, cuando las inversiones se hacían por espacios naturales que en 1991 la campaña de incendios en el Parque ascendió a 70.255.000ptas y en 1992 a 89.185.000ptas.

La mejora del sistema de extinción de incendios forestales ha ido acompañada de la mejora de la prevención Se han construido en diversos montes del Parque 13 depósitos de agua. Se han realizado tratamientos selvícolas de carácter preventivo. Se ha diseñado la red de líneas de defensa o áreas cortafuegos de los montes públicos cuyo mantenimiento se efectúa como mínimo una vez cada cuatro años. En total hay 120 km. de éstas con una anchura media de 40m. Además se ha construido en 1997 una torre de vigilancia, en el monte Higuerón de Gaduares, que eliminó la principal zona de sombra del sistema de comunicaciones del Infoca del Parque y en 1998 una torre nueva muy cerca del pinsapar, una de las tres estratégicas a nivel provincial.

En cuanto a mejoras ganaderas, se ejecutó en 1997 un proyecto de mejora de las infraestructuras ganaderas de algunos montes (naves, cercas, abrevaderos...) que están disfrutando los ganaderos que tienen en esos montes arrendado el aprovechamiento de pastos. Uno de los proyectos de mayor volumen de inversión en los últimos diez años ha sido el de mejora y ampliación de la red de caminos forestales del Parque. Las obras comenzaron en 1996 y terminarán en el 2001. con una inversión total de 362.000.000 de ptas. No sólo se ha trabajado en aquellos que discurren por montes públicos sino que también se han realizado mejoras en otros caminos que se encuentran en vías pecuarias o que discurren entre fincas particulares pero sin perder su carácter de públicos En definitiva, esta inversión va a suponer la mejora de 92.825m. y la apertura de 7.236m. de nuevos tramos incluyendo uno peatonal y la ejecución de otras obras complementarias como el acondicionamiento de accesos a áreas recreativas, cancelas, etc. El proyecto se ha ejecutado en los municipios de Benaocaz, El Bosque, Cortes de la Frontera, Grazalema, Montejaque, Villaluenga del Rosario y Zahara de la Sierra.

No hay que olvidar que, con excepción de las subvenciones a fincas particulares, los montes públicos son el destino de la mayoría de las inversiones de forestales de la Consejería. Éstas tienen una gran transcendencia en el empleo de los trabajadores del sector primario; en la conservación y regeneración de los ecosistemas forestales; en facilitar el mantenimiento de tradiciones y valores culturales ligados al monte; en el paisaje.

En breve

Corredor Verde del Guadiamar: La mayor operación ambiental en Europa



Tres años después de la rotura de la balsa minera de Boliden en la localidad sevillana de Aznalcóllar, los trabajos del Corredor Verde del Guadiamar para la recuperación de la zona se han convertido en el mayor proyecto de restauración ambiental en Europa. La limpieza y restauración de la zona ha supuesto una inversión de más de 40.000 millones de pesetas, de los que 27.000 han sido aportados por la Junta de Andalucía.

Los objetivos fundamentales del proyecto del Corredor Verde del Guadiamar son controlar y remediar la contaminación generada por el vertido de las minas de Aznalcóllar y recuperar las funciones específicas que ejercía el río Guadiamar y su cuenca en el entorno y que había perdido ya antes de la catástrofe minera. Estas funciones se refieren esencialmente al papel como corredor de especies y procesos naturales entre los arenales del litoral de Doñana y la Sierra Morena occidental de los parques naturales de la Sierra norte de Sevilla y de Arcena y Picos de Aroche en Huelva.

De esta manera el Corredor Verde del Guadiamar esta permitiendo la puesta en práctica del primer proyecto de planificación y ordenación de una cuenca hidrográfica basada en modelos de gestión integrada de sistemas naturales y humanos, así como desarrollar un programa de investigación multidisciplinar aplicada para abordar desde una perspectiva científica un problema ambiental y social de esa envergadura.

Para alcanzar los objetivos del proyecto se cuenta con un plan de acción denominado Estrategia del Corredor Verde. En él se establece el marco conceptual y los procedimientos metodológicos para gestionar el patrimonio natural y humano de la cuenca del río Guadiamar, con el fin de conseguir la coexistencia equilibrada entre la conservación de sus ecosistemas y la explotación sostenible de sus bienes. Los objetivos prioritarios de intervención en el segmento del río Guadiamar afectados por el vertido minero se dirigen a la descontaminación de los suelos, aguas y organismos tanto del cauce fluvial como de la llanura de inundación y marismas dañadas por los lodos y aguas ácidas, así como a la restauración de la funcionalidad de los ecosistemas acuáticos y terrestres degradados.

Uso público

El programa de uso público del Corredor Verde tiene como finalidad crear un escenario de actividades que promuevan la implicación e integración de la población en todo el proceso de recuperación y dinamización socioeconómica y cultural de la comarca. En el apartado interpretativo se define una primera oferta de sendas y recorridos autoguiados por la comarca, así como la organización de cursos para la formación de guías y monitores de naturaleza. Para la formación ambiental se pone en marcha un programa educativo dirigido a los docentes de las poblaciones de la comarca y un programa de intercambio de escolares de los espacios naturales próximos. En cuanto a la participación se ponen en marcha ya este año proyectos de voluntariado ambiental relacionados con el Corredor Verde.

En el apartado de la gestión recreativa y turística ya se encuentra en marcha la creación de los

centros de dinamización del uso público del Corredor Verde en Aznalcázar y en la Dehesa de Abajo (Puebla del Río), y está abierta al público el Area Recreativa de Buitrago y su Parque Botánico.

La Comisión Europea aprueba un Proyecto LIFE para Cabo de Gata

La Comisión Europea ha aprobado el Proyecto LIFE sobre la mejora de la gestión en el Parque Natural Cabo de Gata- Níjar presentado por la Consejería de Medio Ambiente y que tendrá un coste de 716 millones de pesetas, financiado en un 70 por ciento por los fondos europeos. El objetivo de este proyecto es restaurar hábitats prioritarios de los Lugares de Interés Comunitario (LIC) y mejorar la capacidad de acogida del hábitat de la Zona de Especial Protección para las Aves. Las acciones de este proyecto forman parte de un plan integral de conservación de esta zona y tiene como objetivo final asegurar y, cuando sea posible, mejorar la conservación de los múltiples valores naturales de la zona.

Entre las acciones previstas en el desarrollo de este proyecto Life cabe destacar como principales la adquisición de la Finca 'Los Escullos' y recuperación de artales, o la restauración del humedal de Pujaire-Cabo de Gata deteriorado en el pasado por la construcción de una carretera, para obtener una zona húmeda de agua dulce, ecosistema muy escaso en este espacio.

Asimismo se pretende mejorar las condiciones del hábitat de las Salinas de Cabo de Gata para reducir y, en su caso, eliminar algunos de los factores de amenaza que sufren en la actualidad las salinas, así como mejorar el conocimiento de

los valores del espacio por el público, con especial atención a los colectivos más implicados, al objeto de obtener un mayor respaldo a las labores de conservación.



Educación Ambiental

Principios para una nueva Educación Ambiental

J. Eduardo García Díaz
Universidad de Sevilla



Son cada vez más numerosos los expertos en Educación Ambiental que señalan que la concepción tradicional de la Educación Ambiental como una educación sobre el medio (el medio como objeto de estudio), en el medio (el medio como recurso) y para el medio (el medio como algo a lo que proteger y cuidar), resulta ya insuficiente. Y ello es así tanto por un planteamiento ideológico más crítico –en el que se constata que el tratamiento de los problemas ambientales es inseparable del tratamiento de los problemas sociales- como por las aportaciones de paradigmas de pensamiento como el constructivismo o la epistemología de la complejidad. Estamos, pues, asistiendo a la aparición de una nueva Educación Ambiental, que va más allá del centramiento en lo "verde" y de una concepción paternalista de la naturaleza. Se trata de un cambio que afecta tanto a los fines y contenidos de la Educación Ambiental como a la manera de educar, cambio que intentaremos caracterizar en los principios que siguen. En relación con los fines y contenidos, el tema central a debatir es el del modelo de desarrollo que se asocia a las propuestas de Educación Ambiental. Más concretamente, en qué medida el antagonismo y la falta de armonía entre los seres humanos y el resto de la biosfera es el resultado del modelo socioeconómico propio del capitalismo avanzado. ¿Es la crisis de las "vacas locas" o la destrucción de la capa de ozono un desajuste puntual del sistema o es una consecuencia inevitable de las leyes del mercado?

Mi opinión es que dicho antagonismo no tiene solución si no cambiamos de marco de pensamiento y



actuación, pues la racionalidad económica predominante ignora lo que hoy en día sabemos sobre la lógica de los ecosistemas, lo que hace que, sin cambiar dicha racionalidad, resulte muy difícil solucionar las crisis sociales y ambientales. En ese sentido, creo que en Educación Ambiental debemos mantener un cierto equilibrio entre lo utópico y lo posible, teniendo siempre claro que queremos propiciar un cambio social, y no el mantenimiento del orden establecido. Es decir, no podemos olvidar que no se trata de aceptar el mundo tal como es (o tal

como nos hacen creer que es), sino de buscar el mundo que podría y debería ser. De acuerdo con esta idea de cambio social, los contenidos de la Educación Ambiental deben ser un medio para promover una cultura alternativa a la homogeneización cultural que va ligada a la globalización económica. Una alternativa a un mercado cultural que con sus nuevos marcos de referencia (los medios de comunicación, la cultura cibernética, las pautas culturales asociadas al consumo despilfarrador) está sustituyendo a la familia, al entorno inmediato y a la escuela, en la función de socializar a las nuevas generaciones. En todo caso, se propone un cambio en profundidad, pues pretendemos, nada menos, que contrarrestar la cultura de la apariencia, el espectáculo y la superficialidad, el individualismo, la dependencia, la pasividad, la competencia y la insolidaridad, omnipresentes en nuestra vida cotidiana, con una cultura que integre, de forma equilibrada, la concepción sistémica del medio, la ética ambiental y la capacidad de resolver los problemas socioambientales. Una cultura que tenga en cuenta tanto las aportaciones de las ciencias -de las ciencias de la naturaleza y de las de las ciencias sociales- como los aspectos ideológicos y afectivos. Evidentemente, un cambio de estas características va más allá de desarrollar determinados hábitos

proambientales, ya que supone, más bien, un cambio radical del pensamiento y la conducta de las personas, dirigido a capacitarlas para la acción, prepararlas para el tratamiento de unos problemas -los problemas socioambientales-, que son diversos, abiertos y complejos.

Pero promover, facilitar el cambio no debe significar imponer. No hay verdades absolutas sobre el medio, sino verdades relativas, que hay que construir y negociar democráticamente. Los contenidos de la Educación Ambiental han de considerarse, pues, como un conocimiento abierto, relativo y procesual. Este principio nos lleva al segundo tema central: la manera de educar.



En mi opinión, educar es algo más que informar, persuadir o convencer. Las personas no deben limitarse a reproducir y copiar, a ser meros receptores pasivos de lo decidido por otros, sino que, de forma activa, deben crear y construir su propio saber sobre el mundo.

Este proceso de construcción de conocimiento debe ser un proceso social y compartido, basado en la interacción entre las personas, y en relación con el tratamiento de problemas socioambientales relevantes. El educador ambiental debe tutelar y orientar dicho proceso de construcción, teniendo en cuenta las concepciones, los valores y los intereses de las personas participantes, y ajustando, en todo momento, las estrategias de intervención a su evolución personal. Además, la construcción guiada de conocimiento, debe llevar a una progresiva autonomía de la persona, al mayor control posible sobre su pensamiento y sobre sus decisiones. La solución de los problemas socioambientales no es una competencia exclusiva de los expertos: toda la gente tiene que estar implicada, de forma participativa, crítica y autónoma, en su tratamiento.

La idea de una construcción social y compartida tiene otras consecuencias. En primer lugar, las actuaciones en Educación Ambiental deben tener un carácter integrado. Para compartir hay que buscar la complementariedad: en las estrategias, en la coordinación entre las entidades y las personas interesadas, entre las áreas del saber implicadas. En segundo lugar, deben tener un carácter participativo. Para compartir, todos tenemos que implicarnos en acciones asociadas al tratamiento de problemas. Por último, no hay construcción compartida si no se considera la diversidad: de destinatarios, de contextos, de niveles de sensibilización e implicación. Y considerar la diversidad significa diversificar también las actuaciones, adaptando las intervenciones a las características de cada persona y de cada contexto.

Una aclaración final sobre estos principios: mi propuesta pretende ser una invitación al debate y la reflexión, ahora que estamos en el momento de elaborar una estrategia para la Educación Ambiental en nuestra comunidad. No hay que interpretarla, a pesar del tono de manifiesto que he adoptado, como un intento de cerrar, dogmáticamente, la definición de la Educación Ambiental que queremos.

En breve

Plan para recuperar más de 24.000km. de vías pecuarias



El Consejo de Gobierno ha aprobado el Plan de Recuperación y Ordenación de las Vías Pecuarias de Andalucía, que destinará 34.000 millones de pesetas a garantizar el uso ganadero, ecológico y turístico-recreativo de 24.087 kilómetros de estos caminos rurales en los próximos 20 años. El documento define la Red Andaluza de Vías Pecuarias, clasifica los itinerarios recuperables y establece medidas para su restauración y mantenimiento, teniendo en cuenta las posibilidades que ofrecen en relación con la diversidad biológica y paisajística, el uso público y la conexión entre espacios naturales.

Las determinaciones del plan se basan en un inventario digital y cartográfico realizado por la Consejería de Medio Ambiente y en el que se incluyen 33.000 kilómetros de cañadas, cordeles y veredas. De este entramado, el documento selecciona los 24.087 kilómetros recuperables que conforman la Red Andaluza de Vías Pecuarias, dejando fuera aquellos caminos que no presentan condiciones que justifiquen su recuperación, se adentran en cascos urbanos (1.113 kilómetros), o se solapan con otras infraestructuras de comunicación, cruzan embalses o no tienen continuidad en su trayecto (1.325 km).

Sevilla es la provincia en la que más tramos se van a deslindar y restaurar, con un total de 4.511 kilómetros. Le siguen Jaén (3.777), Córdoba (3.665), Cádiz (3.445), Granada (2.622), Huelva (2.144), Málaga (2.078) y Almería (1.845).

Proyectos prioritarios

Dentro de estas previsiones para los próximos 20 años, el plan aprobado establece la recuperación prioritaria de 1.550 kilómetros entre 2001 y 2003 en todo el territorio andaluz, lo que supondrá una inversión total de 4.177 millones de pesetas. Los criterios de prioridad se han establecido atendiendo a los tres tipos básicos de uso de las vías pecuarias (ganadero, ecológico y turístico).

En el caso de las vías de uso ganadero, durante estos tres años se actuará sobre aquellas que ofrecen más facilidad de tránsito y más presencia de animales. En las de utilidad ecológica, se incluyen como prioritarias las vías que sirven de conexión entre los espacios naturales mejor conservados y entre los hábitats de especies amenazadas de la fauna, especialmente el lince ibérico. En cuanto a las turístico-recreativas, se comenzará a recuperar aquellas que enlazan los lugares de mayor interés paisajístico, histórico y cultural.

Entre los proyectos que se llevarán a cabo en el periodo 2001-2003, destacan los referidos a la ruta ecológica Sierra de Cabra-Sierra de los Filabres (Almería), la red de espacios libres de la



Costa Noroeste de Cádiz, las rutas ecológicas de las lagunas de Córdoba, la ruta de los neveros (Granada), la red de espacios libres del litoral occidental de Huelva, la ruta ganadera conquense a su paso por Jaén, la ruta recreativa Sierra de Ronda-Corredor Dos Bahías (Málaga-Cádiz) y el corredor verde del área metropolitana de Sevilla.

Para defender este patrimonio público y garantizar el derecho a su uso comunal, la Consejería de Medio Ambiente ha deslindado desde su creación un total de 827 kilómetros de vías pecuarias en las ocho provincias andaluzas, una cifra a la que se añaden los 3.255 kilómetros que actualmente se encuentran en fase de deslinde y cuya recuperación tendrá continuidad dentro del plan aprobado hoy.

Entre los proyectos ya concluidos destacan los de la ruta ganadera Sierra Nevada-Costa de Almería, las redes de uso público de Chiclana de la Frontera y Jerez de la Frontera (Cádiz), el corredor ecológico entre los parques naturales de Sierra de Baza y Sierra de Huétor-Santillán (Granada), el carril-bici del Parque Natural de Doñana, la ruta ganadera Ronda-Los Corrales (Málaga y Sevilla) y la ruta ecológica Aljarafe-El Pedroso (Sevilla).

Voluntarios para la participación en la lucha contra los incendios forestales

La Consejería de Medio Ambiente ha iniciado una campaña divulgativa para potenciar la participación de los ciudadanos en la prevención y lucha contra los incendios forestales. Estos voluntarios participarán en tareas en grupos de entre cinco y nueve personas a través de Grupos Locales de Pronto Auxilio. Los voluntarios que se integren en estos grupos realizarán labores tales como la vigilancia preventiva de áreas forestales y la extinción de fuegos incipientes. La Consejería de Medio Ambiente impartirá previamente a estas personas unos cursos de formación y les dotará del equipamiento necesario para sus tareas de colaboración.

Con el fin de captar a estos voluntarios, la Junta ha editado unos folletos divulgativos que se están distribuyendo preferentemente en los ayuntamientos y en las sedes de las asociaciones ecologistas. Los ciudadanos interesados en participar como voluntarios ambientales podrán presentar su solicitud en los Centros de Defensa Forestal (CEDEFO) de la Consejería. En la admisión de los voluntarios se tendrán en cuenta circunstancias como la edad, estado física, disponibilidad y lugar de residencia.

Centro Temático Europeo de Territorio y Medio Ambiente

La Consejería de Medio Ambiente formará parte del consorcio designado por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) para reforzar sus trabajos en materia de uso y degradación del suelo, uno de los cinco Centros Temáticos Europeos de Territorio y Medio Ambiente creados por la AEMA que realizan trabajos específicos para la misma. El consorcio, liderado por la Universidad Autónoma de Barcelona, está integrado además por diversos organismos de Rumanía, Hungría, República Checa, Finlandia y Francia. Esta decisión del Consejo de Administración de la AEMA cierra el programa de designación de los cinco nuevos Centros Temáticos para los próximos tres años y que además del encargado del uso y degradación de suelos cubrirán los trabajos en materia de Agua, Aire y Cambio Climático, Naturaleza y Biodiversidad y Residuos y Materiales.

Los trabajos del Centro Temático, que contarán con una aportación de 80 millones de pesetas por parte de la AEMA durante el primer año y fondos adicionales de las autoridades españolas, se concentrarán en temas de cobertura, uso y degradación de suelos y zonas costeras. Prestará además especial atención a los ecosistemas más frágiles en zonas costeras y de montaña. Además se introducirá un elemento innovador al desarrollar un método de seguimiento y evaluación basado en regiones ecológicas en lugar de demarcaciones administrativas o nacionales.

En breve

Plan de Calidad Ambiental de Huelva y su Entorno



La Consejería de Medio Ambiente y el Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) presentaron el pasado mes de marzo el Plan de calidad Ambiental de Huelva y su Entorno con el fin de fijar un diagnóstico sobre el estado de la contaminación en esa zona antes del año 2003, para lo que contará con un presupuesto de 400 millones de pesetas.

Los principales objetivos pasan por diseñar un Plan de acción de forma coordinada entre las Administraciones competentes y los agentes económicos, con respaldo científico y social, mejorar la calidad de las aguas del estuario, del aire y los suelos, prevenir y reducir la contaminación del entorno de Huelva para conseguir los niveles adecuados de calidad ambiental, salubridad y conservación de los ecosistemas y la recuperación de áreas degradadas y, por último, informar a los ciudadanos sobre las condiciones ambientales de su entorno. El ámbito geográfico del Plan se integra por la ciudad de Huelva y los municipios de Moguer, Niebla, Gibraleón, Palos de la Frontera, Punta Umbría y San Juan del Puerto, donde se localizan actividades contaminantes o susceptibles de recibir el impacto de las mismas.

Entre los apartados que contempla el Plan sobre el diagnóstico de la situación ambiental, y cuyos resultados estarán disponibles antes del año 2003, destaca el estudio de la contaminación atmosférica de la zona, el estudio de los niveles de contaminación de los suelos en el entorno de la ría de Huelva, la restauración del entorno de los suelos contaminados por fosfoyesos, el análisis de contaminantes en el agua y en los sedimentos de la ría de Huelva, y los estudios tendentes a evaluar la situación sanitaria de la población de la zona en relación con los problemas medioambientales.

Litoral andaluz: calidad de sus aguas y sedimentos

El informe sobre la calidad de las aguas y sedimentos del litoral andaluz, presentado el pasado mes de abril por la Consejería de Medio Ambiente en su plan de Policía de Aguas, señala un nivel de contaminación bueno en los 872 kilómetros de litoral en una escala de cuatro categorías (bueno, suficiente, insuficiente, malo), con escasas diferencias entre los distintos puntos del muestreo.

No obstante, merece la pena destacar que en el litoral de Huelva se han obtenido los mayores valores medios tanto en aguas como en sedimentos, debido principalmente a los aportes



de metales que se producen en las desembocaduras de los ríos Tinto y Odiel, que atraviesan zonas con importantes actividades mineras. En la Bahía de Cádiz se observan concentraciones medias de los parámetros analizados sin diferencias acusadas con el resto del litoral andaluz,

aunque se dan algunas variaciones puntuales. No hay que olvidar que la Bahía de Cádiz concentra grandes núcleos urbanos y cuenta con una notable actividad industrial con empresas del sector de transformación de metales y del sector de la alimentación y derivados.

En el litoral mediterráneo, con más de 500 kilómetros de costa, se encuentran los estuarios de los ríos Guadiaro, Guadalfeo y Guadalhorce, así como la Bahía de Algeciras, y recibe los vertidos de aguas residuales de algunos de los mayores núcleos urbanos costeros como Málaga, Marbella, Fuengirola o Almería. Las concentraciones medias de la mayor parte de los parámetros analizados son similares a los valores medios del litoral andaluz, aunque se observan algunas diferencias debidas a los efluentes agrícolas procedentes de algunas importantes concentraciones agrícolas de Málaga, Granada y Almería que dan en el Mediterráneo concentraciones más altas de nitratos que en el resto del litoral. Desde el punto de vista industrial destaca la Bahía de Algeciras, con importantes concentraciones de industrias petroquímicas y metalúrgicas, aunque las fuertes corrientes marinas y la profundidad de sus aguas dan lugar a que los efectos de los vertidos contaminantes se vean notablemente reducidos.

Para el desarrollo de este estudio han sido necesarios más de 9.500 análisis sobre las aguas del litoral y 1.300 de sedimentos costeros. El litoral se dividió en catorce zonas, seis en la costa atlántica, seis en la mediterránea y dos en la zona del Estrecho, con el fin de delimitar las áreas con mayor potencial de riesgo de contaminación. Estas incluyen los núcleos urbanos con alta ocupación turística, las zonas con actividades industriales y mineras, los cauces con aportes fluviales y donde se desarrollen actividades agrícolas.

Revisión del Plan Forestal Andaluz

El Consejo de Gobierno ha acordado iniciar los trámites de la revisión del Plan Forestal Andaluz para el periodo 2002-2006, documento que adecuará los modelos de gestión y los objetivos de desarrollo forestal a las actuales circunstancias ambientales y socioeconómicas de la comunidad autónoma. La nueva estrategia forestal, que se diseñará sobre la base del vigente Plan Andaluz de Medio Ambiente (1997-2002), prestará especial atención a la conservación y aprovechamiento sostenible del monte mediterráneo, a la creación de corredores ecológicos y al intercambio de experiencias con otras regiones y países de la cuenca mediterránea. El documento también incorporará los nuevos desarrollos normativos de las leyes Forestal de Andalucía y de Prevención y Lucha contra Incendios Forestales, así como los objetivos de la Red Natura 2000 y del Plan de Recuperación y Ordenación de las Vías Pecuarias de Andalucía. El Plan Forestal Andaluz, iniciado en 1990 y con una vigencia de 60 años, tiene establecidas fases decenales de ejecución con revisiones periódicas cada cinco años.

Según los últimos datos de ejecución, correspondientes al periodo 1990-1999, el Plan Forestal Andaluz ha supuesto en sus diez primeros años unas inversiones que han superado los 302.000 millones de pesetas. En dicho período, para repoblación y restauración forestal se han invertido 24.190 millones y se ha actuado en 143.000 hectáreas; para tratamientos selvícolas y mejora de montes, en una superficie media anual de 90.000 has., se han gastado 61.680 millones y en obras de hidrología un importe que supera los 10.830 millones de pesetas. Por otra parte, 41.000 millones se destinaron a programas de conservación y aprovechamientos de recursos naturales y unos 12.000 en el capítulo de uso público y turístico-recreativo.

Red Andaluza de Reservas de la Biosfera (8)

Comité andaluz de reservas de la biosfera; algunas reflexiones iniciales

Juan Manuel SUAREZ-JAPON
Presidente del Comité



La reciente creación del Comité de las Reservas de la Biosfera de Andalucía (Decreto 213/99) constituye, sin dudas, un paso más en el afianzamiento de una de las más claras líneas de continuidad que pueden detectarse en el diseño y la ejecución de las políticas ambientales andaluzas, la que persigue avanzar en los busca de los necesarios ámbitos de concertación que deben establecerse entre dos objetivos por sí mismos irrenunciables: de una parte, la preservación de la diversidad biológica, paisajística, natural de nuestro espacio y de otra, la superación de sus déficits sociales y la marginalidad económica. En suma, eso que desde hace décadas venimos calificando como "desarrollo sostenible". Ese y no otro es el fin declarado que sostuvo y justificó, en 1974, la creación de las Reservas de la Biosfera, nacidas como fruto de los trabajos y reflexiones enmarcadas en el programa Hombre y Biosfera (MaB) de la UNESCO, "conciliar la preservación de la diversidad biológica y de los recursos biológicos con su uso sostenible", y esa ha sido también una de las prioridades nítidamente marcadas en las políticas ambientales impulsadas en Andalucía, como cualquier análisis desapasionado de las mismas podría manifestar.

Quizás no podría haber sido de otro modo, porque, -como ya se ha explicado reiteradas veces-, la realidad andaluza en la que echó a andar el marco autonómico lo exigía, porque en nuestro territorio, -a causa de nuestra situación geográfica, que hace de Andalucía una interfase entre dominios bioclimáticos distintos-, podían delimitarse numerosos y ricos ámbitos espaciales de gran interés desde el punto de vista de la biodiversidad, pero al tiempo, era perceptible también



cómo en algunos de ellos se manifestaban notorios desfases sociales y mermas del desarrollo, en tanto que en otros, los descontrolados procesos del desarrollismo estaban planteando conflictos ambientales de gran dureza y de conflictivas respuestas. Andalucía esbozó, pues, desde el primer momento aspiraciones en materia ambiental que venían a coincidir en muy gran medida con las reflexiones y las conclusiones emanadas del programa MaB, la búsqueda de un desarrollo capaz de garantizar la sostenibilidad de nuestros recursos y de nuestra diversidad natural. Nada extraño, pues, que en 1977, apenas puesta en vigor la nueva figura de Reserva de la Biosfera bajo el amparo y el respaldo moral de la UNESCO, esta iniciativa ya se plasmara en nuestro territorio con la declaración de las sierras gaditanas de Grazalema, antes incluso de la concreción de nuestra nueva realidad autonómica.

Desde entonces, la presencia de lo andaluz no ha hecho sino ampliar sus horizontes en el seno de este programa internacional, lo que ha sido también muestra y fruto de una

reiterada voluntad de asunción de los compromisos derivados del mismo. Al tiempo que el gobierno andaluz promovía una ambiciosa legislación propia en materia de protección de los espacios naturales, cuyo hito fundamental es la Ley 2/89, se iban también tramitando a través de la Comisión Nacional del MaB diversas propuestas de declaración de Reservas de la Biosfera en nuestra tierra que, en el momento presente, hacen de nuestra región el pilar básico de la presencia española en el mismo. Ello, no solo porque nuestras actuales siete Reservas supongan algo más del 65 % de la superficie nacional declarada o porque entre ellas se encuentren nombres y lugares casi míticos de la realidad ambiental internacional, como Doñana, o Cazorla, o Cabo de Gata, -por solo citar a algunas-, sino también porque la continuidad de la apuesta andaluza, la reiteración de sus presencias y de su protagonismo, tanto institucional como individual, en los años de duración del programa MaB le confieren dicho valor. Buena señal de cuanto decimos es el hecho de que fuera la propia UNESCO quien promoviera, en el año 1995, la celebración en Andalucía, en la ciudad de Sevilla, de una magna Conferencia de Expertos, mandatada para analizar y revisar el "Plan de Acción sobre Reservas de la Biosfera" que se había aprobado en Minsk en 1984 y para diseñar nuevas políticas en apoyo de dicha figura y de sus objetivos. La ubicación andaluza de esta Conferencia tenía mucho de reconocimiento a nuestra trayectoria. La llamada "Estrategia de Sevilla", salida de dicha Conferencia, constituye hoy en el ámbito internacional la base común para abordar la gestión de estos espacios y de estas realidades. A ella, obviamente, nos atenemos nosotros, en ese marco hemos de trabajar quienes ahora vamos a tener la responsabilidad de integrar este Comité Andaluz de Reservas de la Biosfera, un órgano recién nacido pero que, sin embargo, se sabe preocupado por la continuidad en una línea de compromisos que ya viene de lejos.

El Comité que ahora tengo el honor de presidir, deberá pues, tener presentes dos parámetros para realizar sus iniciativas. De una parte, nuestro ámbito de acción, que es específicamente andaluz; de otra, nuestra convicción de estar integrados en una estructura internacional y por tanto, nuestra necesidad de conjugar estas dos dimensiones, de forma que ninguna malentendida pasión chauvinista nos conduzca a posiciones de aislamiento. Sabemos que ambas cosas pueden conectarse perfectamente y que pueden y deben ser impulsos sinérgicos, que sumen en la línea común de conseguir los objetivos que las Reservas de la Biosfera han de perseguir y por los que se guían.



Este Comité Andaluz debe plasmar en nuestra tierra precisamente una de las propuestas de la Estrategia de Sevilla, la de *"la necesidad de utilizar planteamientos regionales"* y la de ser capaces de vertebrar redes a esas escalas para su posterior adecuación a la Red Internacional de Reservas de la Biosfera. Ese es, en gran medida, el camino. Pero al servicio de todo ello pueden impulsarse desde este Comité Andaluz no pocas iniciativas, entre ellas, -y solo a título de ejemplo-, todas las encaminadas a lograr una superior cualificación del conocimiento de estas realidades, tanto física como socialmente; el establecimiento de mecanismos evaluadores acerca de las gestión



que en ellas se realiza; potenciar la integración de los propios habitantes y usuarios de estos espacios, tratando de conseguir su implicación y su complicidad activa para el logro de nuestros fines; vertebrar una red de Reservas andaluzas, sólidamente conectadas con la RENPA y con la red nacional; en fín, determinar medidas conducentes a promover nuevas declaraciones, como podría ser, por ejemplo, la de una "Reserva de la Dehesa Andaluza". Mucha tarea, pues, por delante para este Comité Andaluz de las Reservas de la Biosfera. La calidad y prestigio profesional de sus componentes, el rigor científico de unos y la experiencia en la gestión de otros, me aportan, sin embargo, la garantía y el optimismo suficiente como para abordar este reto, desde el convencimiento de seguir con ello sirviendo a la causa común que a todos nos mueve, nuestra tierra y nuestras gentes.

Flora andaluza en peligro de extinción



Androcymbium europaeum.

LILIACEAE (LILIÁCEAS)

***Androcymbium europaeum* (Lange) K. Richter, Pl. Eur. 1: 188 (1890).**

Erythrostictus europaeus Lange, Pug. Pl. Hisp.: 69 (1860).

Categoría de amenaza

En peligro de extinción (Decreto 104/94; BOJA nº 107, 1994). V, Vulnerable (UICN, 1994).

Descripción

Hierba vivaz (geófito), glabra. Tuberíbulbo simple, a veces 2-3 superpuestos, con túnica coriácea, marrón oscura. Tallos de 2-7 cm, subterráneos, envueltos por una espata cilíndrica membranosa. Hojas de 20-150 x 4-15 mm, arrosadas, dispuestas a ras de suelo, sentadas, envainadoras, paralelinervias, lineares, subuladas, planas o ligeramente canaliculadas, de haz lustroso. Inflorescencia umbeliforme muy contraída, con 1-4 (6) flores cortamente pediceladas, que nacen del centro de las rosetas foliares. Flores actinomorfas, hermafroditas, blancas o algo rosadas, a menudo con venas o manchas purpúreas. Tépalos 6, de 20-25 x 2-5 mm, dispuestos en dos verticilos, oblanceolados, apiculados, estrechados hacia la base, con uña corta. Estambres 6, insertos en la base de los tépalos; filamentos de 3-10 mm; anteras de 1-1.5 mm, dorsifijas, versátiles. Ovario súpero, tricarpelar y trilocular, con 3 estilos libres. Fruto seco y dehiscente (cápsula), de 6-8 mm, subgloboso, glanduloso, polispermo, que se fragmenta por la base. $2n = 18$.

Según los últimos trabajos realizados sobre esta especie, debe considerarse sinónima de *A. gramineum* (Cav.) McBride.

Biología

Geófito de desarrollo invernal. Dependiendo de la presencia de lluvias, el desarrollo vegetativo se puede extender desde octubre hasta marzo. La floración suele producirse en febrero, aunque puede adelantarse al mes anterior, según las precipitaciones y las temperaturas. Cada individuo produce 2-3 (6) flores. La polinización es zoófila, participando coleópteros, dípteros e himenópteros. La tasa de fertilidad del polen es muy elevada (99%).

A los 15-20 días del inicio de la floración se observan los primeros frutos, aún inmaduros; generalmente fructifican todas las flores si las condiciones son adecuadas. A partir del mes de marzo empieza a secarse la parte aérea y los frutos, ya maduros, quedan libres, produciéndose la liberación de las semillas al ser arrastrados por el viento.

Las temperaturas bajas favorecen la germinación de las semillas. En el laboratorio, sin pretratamiento alguno, a 15°C germinaron el 40% tras 45 días; a 30°C no hubo germinación. La presencia de colchicina protege a la planta frente a los conejos y jabalíes, muy abundantes en su área de distribución, aunque el ganado doméstico suele comer las hojas y las flores.

Comportamiento ecológico

Vive en praderas de desarrollo invernal, entre 0-100 (200) m de altitud, en el piso termomediterráneo con ombroclima semiárido, o a veces árido. El suelo es esquelético, pedregoso o arenoso, con afloramientos de la roca madre caliza.

Vive en el dominio de las comunidades de azufaifo (*Ziziphus lotus*), recogidas en la inventariación española de los hábitats integrantes de la Directiva 92/43/CEE. La mayoría de las especies con las que convive florecen más tarde, en primavera; entre ellas se encuentran

Filago mareotica, *Ononis ornithopodioides*, *Crassula tillaea*, *Trifolium spp.*, *Sedum caespitosum*, *Bellis microcephala*, *Sagina apetala*, *Asphodelus tenuifolius*, *Gynandris sisyrrinchium*, *Reichardia tingitana*, *Eryngium ilicifolium*, *Plantago ovata*, *Ajuga iva*, *Medicago littoralis*, *Schismus barbatus*, *Ammochloa palaestina*, *Ifloga spicata*, *Lobularia maritima*, *Arisarum vulgare*, etc.

Distribución y demografía

El área de *A. gramineum* se extiende, de modo disperso, desde Canarias y Mauritania hasta Palestina, alcanzando el sureste de la Península Ibérica, donde se extiende por la zona litoral situada entre la punta del Sabinar y la Sierra de Cabrera (Almería). Se ha citado en una localidad situada más al interior de dicha provincia (venta del Pobre), donde no se ha podido confirmar su presencia recientemente.

Se conocen 5 poblaciones que incluyen entre 2000-7000 individuos, diseminadas en 18 cuadrículas UTM de 1 km de lado.

Riesgos y agentes de perturbación

El área andaluza de la especie se encuentra sometida a una fuerte presión antrópica, debido a la construcción de invernaderos, carreteras, instalaciones turísticas y, en el caso de la capital almeriense, a su propia expansión urbana. Todo ello provoca una fuerte reducción del hábitat de la especie.

Las poblaciones sufren grandes oscilaciones en el número de individuos a lo largo de los años, debido a las condiciones climáticas más o menos favorables.

Medidas de conservación

Algunas poblaciones se encuentran incluidas en el Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar y en el Paraje Natural Punta Entinas-Sabinar; en este caso solo es necesario su seguimiento periódico para comprobar su estado de conservación, adoptando las medidas oportunas.

Las poblaciones más amenazadas corresponden a las del término municipal de la capital almeriense y más al este y norte hacia la Sierra de Alhamilla, pues se encuentran en lugares donde existe una fuerte demanda de terrenos para construcción de invernaderos e infraestructuras diversas. Se precisa la creación de minirreservas en estos lugares, que aseguren la conservación de estas poblaciones pues, de no ser así, habría que considerar a la especie con la categoría de en peligro de extinción en Andalucía.

Interés económica y etnobotánico

La presencia de colchicina en el tubérculo puede tener gran importancia económica, pues la producción de esta sustancia está limitada en la actualidad a las especies del género *Colchicum* en Turquía. Podría constituir un cultivo alternativo en lugares áridos.

Su periodo de floración y la vistosidad de sus flores, la hacen muy apropiada para utilizarla en jardinería.

Esta ficha ha sido elaborada por: **M. Cueto y G. Blanca**



Antirrhinum charidemi

SCROPHULARIACEAE (ESCRIFULARIÁCEAS)

Antirrhinum charidemi Lange, Vid. Meddel.

Dansk. Naturh. Foren Kjobenhavn

1881: 99 (1881).

Categoría de amenaza

En peligro de extinción (Decreto 104/94; B.O.J.A. nº 107, 1994).

VU, Vulnerable (U.I.C.N., 1994).

Descripción

Hierba perenne, tallo 8-30 cm, procumbentes o ascendentes, muy ramificado, las ramas se vuelven duras y subespinosas, sin entrelazarse, cubiertas con pelos blancos o blanco-amarillentos, eglandulares, patentes, cortos de hasta 0.1 mm, raramente villosos inferiormente

con pelos finos de hasta 1 mm. Hojas pecioladas opuestas en la base y alternas superiormente de 6-18 x 3-8 mm, elípticas a oblongo-lanceoladas, obtusas, puberulentas con pelos eglandulares de hasta 0.1 mm, a menudo con pelos glandulares cortos sobre la base del nervio medio y pecíolos, pecíolos 1-5 mm. Flores (1-5) en racimos bracteados muy laxos o solitarias. Brácteas parecidas a las hojas, pedicelos 3-14 mm. Cáliz con lóbulos separados casi hasta la base (3-6 x 1.2-3 mm), oblongos a lanceolados, eglandular - pubescentes. Corola 18-23 (-25) mm con pétalos soldados en un tubo, marcadamente zigomórfica, rosa pálida o blanca con venas rojas, bilabiada, con labio superior bilobado y labio inferior con tres lóbulos y un paladar que encierra completamente el tubo, paladar y labio inferior amarillos; tubo cubierto con pelos eglandulares, blancos, largos y pelos glandulares más cortos externamente, prolongado en la base en un sáculo corto 0.5-3.5 mm. Cápsula poricida ovoidea, con lóbulos desiguales. Semillas 0.55-0.80 mm, oblongo-ovoideas, crestadas o reticuladas, negras a gris oscuro, con costillas longitudinales, sinuadas, discontinua o ligeramente anastomosadas. Para el género n= 8,16.

Biología

Caméfito que florece durante todo el año siendo también la producción de cápsulas y semillas constante a lo largo del año.

Presenta reproducción sexual, y probablemente con una elevada tasa de alogamia. La polinización es entomófila, la estructura de la flor es característica como adaptación a la polinización por abejorros, con flores tubulares protegidas por barreras que necesitan la presencia de néctar secundario en un espolón que puede ser obtenido sólo por insectos provistos de una larga lengua (Sutton, 1988). Los principales polinizadores además de especies de *Bombus* son también otras especies de abejas, como las del género *Psithyrus*, *Halictus*, *Dialictus* y la abeja grande mediterránea *Xylocopa*.

La interpretación funcional de la estructura de las semillas en *Antirrhinum* es completamente especulativa y escasamente apoyada por experimentación. Al presentar *A. charidemi* semillas muy pequeñas, ligeras y encontrarse en comunidades abiertas y hábitat xéricos, apoyan la hipótesis de Harper, Lovell & More (1970) de obtener ventajas selectivas frente a las semillas de mayor tamaño, dado que éstas últimas encuentran más limitado su potencial de dispersión y también son más susceptibles a diferencias en la tensión del agua en el sustrato y a la humedad del aire. Por otro lado, las costillas presentes sobre las semillas se pueden considerar generalmente como adaptaciones a la anemocoria, pero la testa reticulada podría interpretarse como una adaptación a la dispersión por el agua (Kuijt 1969), aunque posiblemente el hábitat seco de esta especie impediría su dispersión a distancias significativas. Además las costillas de la testa están formadas a menudo por células vacías que permiten flotar a la semilla seca, dando a la planta un potencial limitado para su diáspora, incluso las mismas células en la semilla hidratada suministran una reserva de agua que puede ser de importancia considerable para su germinación en un ambiente xérico (Sutton 1988). Nosotros hemos podido observar en esta especie una capacidad de colonización ascendente en las paredes y taludes donde vive, es curioso también el fototactismo negativo que parece mostrar la planta.

Sus semillas no presentan problemas de latencia y germinan fácilmente a una temperatura constante de 16 °C ó 20 °C con un fotoperiodo de 16h. luz/ 8h. oscuridad. Gómez- Campo (1987) señala que las ramas enraízan con facilidad.

Comportamiento ecológico

Su área coincide con el matorral endémico de *Phlomidium-Ulicetum canescentis* Riv. God. & Riv. Mart. 1967, contactando en suelos pedregosos con el tomillar de *Limonium - Anabasetum articulatae* Riv. God. & Est. 1965. Crece en fisuras de rocas, taludes pedregosos o sobre mantos de lava formados por materiales volcánicos ácidos o neutros abundando sobre todo en las vertientes de los cerros próximos al Mediterráneo. En los cerros situados más hacia el interior aparece exclusivamente por encima de los 200 msnm y llega a refugiarse en cotas superiores a los 400 msnm (alcanzando los 420 msnm en el Cerro Carneros y los 440 msnm en el cerro próximo a la mina Sta. Bárbara) siempre en lugares apartados del paso usual de los rebaños y de difícil acceso.

Distribución y demografía

Endemismo de la Sierra de Cabo de Gata (Almería), S.E. de la Península Ibérica. Su área de distribución es algo mayor que la reconocida por algunos autores (Sagredo 1987, Gómez Campo 1987, Güemes *et al.* 1994).

La zona próxima al Cerro Vela Blanca, Peña Negra y Bujo se puede considerar en un estado de conservación más que aceptable, incluso en esta zona en las proximidades de la pista que lleva de la Torre de Peña Negra hasta San José encontramos una población en estado óptimo, muy activa demográficamente, procedente de la introducción llevada a cabo por Saínz De Ollero & Hernández Bermejo (1979), que llega a colonizar los taludes producidos en la construcción de

la zona. En las poblaciones situadas hacia el interior algo más alejadas de la costa su situación es más crítica pues cuentan con pocos individuos y además se encuentran sometidas a una constante presión ganadera, este impacto es patente en las poblaciones del Barranco del Sabinar y cerros próximos, en el Cerro Revancha, cerro los Carneros y proximidades.

Riesgos y agentes de perturbación

El principal riesgo actual existente es la presión ganadera (ganado caprino y ovino) que ocasiona un fuerte impacto sobre las poblaciones y hábitats de *A. charidemi*. Son la causa de que nuestra especie no aparezca en muchos lugares de la Sierra que presentan las características ambientales idóneas, llegando a provocar incluso la desaparición de muchas especies leñosas, suelos desnudos e inicio de erosión de los mismos.

Además hay un importante impacto provocado por las construcciones de tipo turístico, junto con las de los equipamientos de uso civil: estación de radio-transmisión, faro, carreteras de accesos, etc. A esto se le une un peligro amenazador debido al cada vez mayor número de visitantes que tiene todo el Parque Natural del Cabo de Gata.

Medidas de conservación

Toda la zona donde vive la especie se encuentra incluida dentro del Parque Natural del Cabo de Gata, protegida por la legislación vigente y gozando de protección absoluta por parte de la Agencia de Medio Ambiente (B.O.E. Art. 228, Decreto 485/1962 de 22 de Febrero y B.O.J.A. Orden 27 de Julio de 1988).

Se propone disminuir la presión ganadera en todo el Parque, mediante incentivos económicos a los ganaderos, logrando que el ganado pascie exclusivamente en las zonas bajas del valle donde existen los mejores pastizales y evitar que éste acceda a las posibles zonas de localización de *A. charidemi*.

Se debería declarar zona de Reserva Biológica el área que comprende el Cerro San Miguel, Bujo, Vela Blanca, Peña Negra y sus alrededores. Evitar cualquier tipo de desarrollo urbanístico turístico en todo el parque e impedir la apertura de nuevas pistas o cualquier vía de comunicación.

En 1976-77 se llevó a cabo un intento de introducción y reforzamiento de las poblaciones de *A. charidemi* (Saínez De Ollero & Hernández Bermejo 1979) en tres puntos del actual Parque, donde se comprobó que no estaba presente la especie. En uno de ellos a lo largo de los siguientes años se ha podido comprobar la expansión demográfica de la población. En los otros dos puntos de introducción, en marzo de 1994, no se observaba ningún ejemplar.

Interés económico y etnobotánico

La planta llega a presentar cierto interés pascícola, pues a falta de los pastos tradicionales tanto el ganado lanar como el caprino la ramonean hasta dejarla sin hoja ni rama tierna. Debido a sus caracteres (prolongada floración durante todo el año y por la viveza de los colores de su corola) podrían ser muy apreciada en la jardinería mediterránea de zonas secas y cálidas. Posee indudable valor científico como especie endémica muy estenócara, además presenta relaciones de parentesco estrechas con otras especies peninsulares y norteafricanas (*A. valentinum*, *A. subbeticum*, *A. martenii*).

Referencias

- Gómez-Campo, C. (1987). *Libro rojo de las especies vegetales amenazadas de España peninsular e Islas Baleares*. ICONA. Madrid.
- Harper, J.L.; Lovell, P.H. & K.G. Moore (1970) The shapes and sizes of seeds. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 1:327-356.
- Kuijt (1969). The Biology of Parasitic Flowering Plants. 81-103. Berkeley. California.
- Rivas Goday, S. & F. Esteve Chueca (1965). Nuevas comunidades de tomillares del sureste árido ibérico. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* (Madrid) 23: 9-78.
- Saínez-Ollero, H. & Hernández Bermejo, E. (1979) Experimental reintroduction of endangered plant species in their natural habitats in Spain. *Biol. Conserv.* 16, 195-206.
- Sagredo, R. (1987). *Flora de Almería*. Inst. de Estudios Almerienses. Diputación Prov. de Almería. Pág 403.
- Sutton, D.A. (1988) *A revision of the tribe Antirrhineae*. Oxford University Press. London & Oxford.

Esta ficha ha sido elaborada por: **E. Hernández Bermejo y A. Pujadas**

Agenda

- Libros.
- CDs.
- Revistas.
- Actos.
- Internet.
- Legislación.

Libros

La gestión de residuos peligrosos. VV.AA. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla. 2001.

El problema ocasionado por las más de 168.000 toneladas de residuos peligrosos que se generan anualmente en la Comunidad Autónoma andaluza es abordado desde la Consejería de Medio Ambiente desde dos puntos de vista. Por un lado fomentando la minimización de residuos para conseguir en el menor plazo de tiempo reducir su producción reciclando, reutilizando o aplicando las buenas prácticas en el trabajo diario de cualquier proceso industrial. Por otro, posibilitando que los residuos tengan un tratamiento adecuado a través de las empresas especializadas. Dividido en 24 temas, el presente texto recorre los diferentes aspectos de la gestión de los residuos peligrosos, entre los que se puede encontrar materia suficiente sobre su definición y clasificación, legislación sobre la materia, tratamientos más significativos e instalaciones

Plan Director Territorial de Gestión de Residuos Urbanos de Andalucía. VV.AA. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla. 2000.

El incremento en los últimos años de la producción de residuos urbanos está motivado principalmente por los cambios acaecidos en los hábitos de consumo de la sociedad y de los principios de reducción, reutilización, reciclado, valorización y eliminación, es evidente que el que está siendo más utópico es el de la reducción. El presente Plan Director Territorial de Gestión de Residuos Urbanos en Andalucía tiene como principal objetivo proponer un modelo básico de gestión y fijar los objetivos esenciales en el campo de la recuperación de residuos, su reciclaje, valorización y eliminación a través de planes provinciales y para que puedan servir a los Entes locales en el trabajo sobre el que tienen las competencias.

Calidad de las aguas y sedimentos del litoral de Andalucía. VV.AA. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. 2000

La zona marítimo terrestre es un espacio de titularidad de interés público que debe deslindarse en su integridad evitando su privatización o el asentamiento de actividades que lo deterioren. La Consejería de Medio Ambiente trabaja desde 1988 en la implantación del Plan de Policía de Aguas del Litoral Andaluz, con el objeto de contar con un sistema de vigilancia mediante el control periódico de un número de puntos de muestreo de aguas y sedimentos a lo largo de todo el litoral andaluz. Esta publicación contiene los datos analíticos sobre aguas y sedimentos y las conclusiones extraídos de su interpretación y obtenidos durante las campañas entre 1995 y 1998.

Estudio de caracterización del mar territorial andaluz. VV.AA. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla. 2000

La aplicación de convenios internacionales en materia de prevención y control de la contaminación determina la obligación de desarrollar programas de evaluación y vigilancia de la calidad del medio marino en las aguas

atlánticas y mediterráneas de Andalucía. Unido esto al desarrollo de nuevas tecnologías de monitorización de ecosistemas marinos determina la necesidad de adaptar las actuales actuaciones en materia de control de la calidad del litoral marino andaluz a las nuevas tendencias en esta materia. Este estudio es fruto de la necesidad de caracterizar un medio receptor como el mar territorial andaluz en el marco de lo anteriormente expuesto.

Karstología de yesos. Calaforra Chordi, José María. Instituto de Estudios Almerienses. Universidad de Almería. Almería. 1998

La presente publicación corresponde esencialmente a la Tesis Doctoral del autor "Contribución al conocimiento de la karstología de yesos". El interés viene dado por la escasa atención prestada en nuestro país al estudio del karst en yeso tanto desde un punto de vista geomorfológico como hidrogeológico respecto a las áreas kársticas calizas. El estudio se ha enfocado en tres vertientes conectadas entre sí: Caracterización de la distinta tipología del karst yesífero desde el punto de vista geológico, geomorfología del karst yesífero tanto superficial como subterránea, y un estudio detallado de la hidroquímica de los karst yesíferos más importantes de nuestro entorno junto a la metodología específica del análisis.

Itinerario geológico de la Cordillera Bética. VV.AA. Colegio Oficial de Biólogos. Alicante. 1999

La Cordillera Bética es una cadena montañosa formada en el Mesozoico que constituye junto al Rif marroquí la parte más occidental de las cadenas alpinas mediterráneas y cuyo cinturón tiene una longitud de 600 kilómetros y una anchura máxima de 200 kilómetros, limitando al Norte con la Meseta Ibérica y al Sur con el Mediterráneo. Para elaborar los trabajos y las distintas precisiones, el itinerario que recorre el presente estudio pasa desde el Cabo de Gata almeriense hacia las Alpujarras y Sierra Nevada, Ronda y la Sierra de Grazalema, Doñana, Cazorla, la zona granadina de Guadix y el desierto de Tabernas.

Voluntariado ambiental. Claves para la acción proambiental comunitaria. Castro, Ricardo de. Di7 Ediciones. Palma de Mallorca. 2000

Esta edición pretende ofrecer una revisión de las entidades y programas más interesantes y consolidados en el ámbito del voluntariado ambiental y aportar ideas para la configuración de grupos de voluntarios ambientales, así como para el diseño y la gestión eficiente de proyectos de acción. Se analizan además diferentes ámbitos de intervención como la biodiversidad, el medio forestal, los espacios naturales, el litoral, los entornos urbanos y las situaciones de desastre, todo ello con el objetivo de ofrecer una guía útil para promover la acción proambiental de la comunidad.

CD's

Calidad de las aguas y sedimentos del litoral de Andalucía. Plan de policía de Aguas 1995-1998. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía

El estudio sobre la calidad de las aguas y los sedimentos del litoral andaluz presentado en este soporte permite un manejo operativo de la información recogida en el Plan y que se recoge en el Sistema de Información Ambiental de Andalucía, en cuyo contexto y con ayuda de tecnología SIG y bases de datos relacionales puede llevarse a cabo no sólo la consulta gráfica de la misma sino también su integración en modelos de evaluación.

Corredor Verde del Guadiamar. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía

Tres años después del accidente de Aznalcóllar, el Proyecto del Corredor Verde ha transformado la situación de la zona de forma tan radical que como vulgarmente se dice, hay que verlo para creerlo. Y para verlo, aunque sea de manera virtual, nada mejor que un recorrido a través de esos tres años, de los trabajos llevados a cabo en la zona y de la situación actual y proyectos de futuro.

Revistas

Mauror

Editada en Morón de la Frontera (Sevilla), no todos los días se tiene la suerte de encontrar una publicación realizada con el cariño y el empeño que se hace esta. Centrada en diversos temas culturales sobre la comarca, MAUROR incluye siempre algún artículo sobre medio ambiente que en el caso del número que nos ocupa trae a sus páginas un interesante trabajo sobre la nutria en el tramo alto del río Guadaira escrito por el profesor Luis Rubiales de la Universidad de

Huelva.
Tlf: 954 852 228

Andalucía Ecológica

No es demasiado extenso el campo de las revistas dedicadas a temas medioambientales y menos aún en el ámbito andaluz. Esta revista que nos ocupa alcanza su número 30 y su esfuerzo no debería caer en vacío. En este número dedican un espacio amplio a las relaciones en la Comunidad Autónoma andaluza entre economía y medio ambiente, además de otros artículos sobre turismo rural en el parque Natural de Los Alcornocales.

Tlf: 954 270 832

Boletín de la sección del Estado español de Europarc

La Federación de Parques Naturales y Nacionales de Europa edita este boletín que llega ya a su número 11 y en el que se además de informar sobre las distintas actividades de algunos de los miembros de la Federación, informa sobre la reunión que se celebrará en Avila del 27 de junio al 1 de julio de 2001 sobre el Plan de Acción para los espacios naturales protegidos del Estado español ESPARC-2001.

Tlf: 91 394 25 22

Guardabosques

Como se indica en la cabecera, esta es la revista de los Agentes Forestales y de Medio Ambiente y de ellos y para ellos es esencialmente esta publicación, y para todos los interesados en la naturaleza también. Actualidad sobre flora, fauna, espacios naturales y todo lo referente a la labor desempeñada por los agentes forestales y de medio ambiente del territorio español.

Tlf: 968 579 909

Actos

Programa de Uso Público del Corredor Verde

El Programa de Uso Público del Corredor Verde pretende crear un nuevo escenario de actividades y vivencias sociales que promuevan la integración e implicación de la población en todo el proceso de recuperación y dinamización socioeconómica y cultural de la comarca.

Tlf: 955 004 482

Los Jardines Botánicos y su compromiso con la sociedad en el tercer milenio

El Jardín Botánico de Córdoba organizará en esta ciudad los próximos 18 al 24 de junio la XII Conferencia Internacional de la Asociación Internacional de Jardines Botánicos.

Tlf: 957 200 077

Voluntariado ambiental en Andalucía

En este año internacional de los voluntarios, el programa de voluntariado ambiental en Andalucía de la Consejería de Medio Ambiente señala los objetivos a seguir y enmarca las actividades tanto de los distintos proyectos como de los campos de voluntariado que se desarrollan en el territorio andaluz.

Tlf: 955 003 400

Centro de capacitación y experimentación forestal de Cazorla

Adscrito a la Consejería de Medio Ambiente, el Centro está dedicado a las enseñanzas de capataz agrícola de explotaciones forestales, impartiendo en la actualidad el Ciclo formativo de Formación Profesional de grado superior sobre Gestión y Organización de los Recursos Naturales y Paisajísticos.

Tlf: 953 727 105

ESPARC 2001

La sección del Estado español de la Federación de Parques Naturales y Nacionales de Europa presentan en Avila del 27 de junio al 1 de julio el Plan de Acción para los espacios naturales protegidos del Estado español.

Tlf: 983 205 917

Pesca continental deportiva en Andalucía 2001

La Consejería de Medio Ambiente, en el cumplimiento de sus competencias en materia de caza

y pesca publica para todos los pescadores la orden por la que se regulan las vedas y períodos hábiles de pesca continental en Andalucía para la temporada 2001.

Tlf: 955 003 400

Internet

- www.parqueciencias.com
La página web del Parque de las Ciencias de Granada presenta entre otras informaciones un espectacular recorrido por el universo, además de la información necesaria para visitarlo el planetario, actividades tienda y otras páginas relacionadas.
- www.europarc-es.org
Página de la sección española de la Federación de Parques naturales y Nacionales de Europa con información sobre el Día Mundial de los Parques o el Plan de Acción para los espacios naturales protegidos del Estado español.

Legislación

- RESOLUCION de 19 de enero de 2001, de la Dirección General de la Red de Espacios Naturales Protegidos y Servicios Ambientales, por la que se dispone la publicación del Reglamento de Régimen Interior de la Junta Rectora del Parque Natural Sierra de Baza. (BOJA nº 28 de 8 de marzo de 2001).
- ORDEN de 27 de febrero de 2001, por la que se autoriza la ampliación del plazo para la recogida de piñas de pino piñonero (*Pinus pinea* L.) en los terrenos forestales de la provincia de Córdoba. (BOJA nº 38 de 31 de marzo de 2001).
- RESOLUCION de 2 de febrero de 2001, de la Dirección General de Planificación, por la que se hacen públicas las Resoluciones de Subvenciones otorgadas en 2000 al amparo de lo establecido en la Orden del 22 de abril de 1997, por la que se establece el procedimiento general para la concesión de subvenciones y ayudas para actividades medioambientales de la Consejería. (BOJA nº 27 de 6 de marzo de 2001).
- ACUERDO del Consejo de Gobierno de 27 de marzo de 2001, por el que se aprueba la formulación del documento de adecuación del Plan Forestal Andaluz a las nuevas orientaciones y directrices en materia de desarrollo forestal y de política ambiental para el período 2002-2006. (BOJA nº 47 de 24 de abril de 2001).
- ORDEN de 14 de marzo de 2001, sobre prórroga de la vigencia del Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de Doñana. (BOJA nº 47 de 24 de abril de 2001).
- ORDEN de 27 de marzo de 2001, por la que se regula la concesión de subvenciones para la mejora del control ambiental en la empresa. (BOJA nº 47 de 24 de abril de 2001).
- ORDEN de 2 de abril de 2001, por la que se modifica el Anexo II de la Orden de 26 de octubre de 1998, por la que se encarga a la Empresa de Gestión Medioambiental, SA (EGMASA), la gestión de la red de equipamientos de uso público y servicios asociados en los espacios naturales de Andalucía. (BOJA nº 48 de 26 de abril de 2001).
- RESOLUCION de 9 de marzo de 2001, de la Dirección General de Planificación, por la que se emplaza para información pública a todos aquellos interesados en el proyecto de Decreto por el que se declaran determinados Monumentos Naturales de Andalucía. (BOJA nº 42 de 10 de abril de 2001).
- RESOLUCION de 28 de marzo de 2001, de la Dirección General de Gestión del Medio Natural, por la que se aprueba la relación de montes de la Junta de Andalucía susceptibles de realizar aprovechamientos gratuitos de asentamientos apícolas. (BOJA nº 47 de 24 de abril de 2001)
- ORDEN de 20 de marzo de 2001, por la que se modifica la de 5 de abril de 2000, por la que se hicieron públicas las normas reguladoras de la concesión de ayudas del Programa Andaluz de Promoción de Instalaciones de Energías Renovables (PROSOL) para el período 2000-2006. (BOJA nº 46 de 21 de abril de 2001).
- ORDEN de 26 de marzo de 2001, por la que se dictan normas para la renovación de los Consejos Reguladores de las Denominaciones de Origen y Específicas de Andalucía y del Comité Andaluz de Agricultura Ecológica. (BOJA nº 39 de 3 de abril de 2001).

El OJO verde



Atín Aya nace en Sevilla en el año 1955. Tras licenciarse en Psicología estudia fotografía y trabaja en diferentes medios de la prensa: ABC, Diario 16, Panorama, Actual, Interviú, etc. Su especialidad es el reportaje social, los retratos y la fotografía costumbrista. Tiene fotografías en colecciones como la del Museo Nacional Reina Sofía, o en la Comunidad de Madrid, además de en la Colección de Arte Moderno del Ayuntamiento de Utrera. Ha expuesto sus fotos en Sevilla, Madrid, Cádiz, Algeciras, Logroño, Lisboa y Nueva York.



Cámara Leica M6 con lente de 35 mm. f: 2 película TMAX 100 ASA

La cabra en la moto

Los había fotografiado en su casa, una casa de la Marisma en donde el agua llega a la primera planta cuando hay fuertes inundaciones.

Salí con él hacia el establo y, mientras a mi derecha él preparaba alimentos para los animales, a mi izquierda me di cuenta de esta escena. No pensé, no reflexioné, sólo levanté la cámara y disparé, y cuando lo hice, pensé y reflexioné. ¡Qué demonios! ¿Qué hace ahí encima? Más loco que una cabra.

El disparo duró 1/30 de segundo pero su efecto durará más que mi vida. Sólo capté la vida natural de la cabra. Encima de la moto. En su sitio.