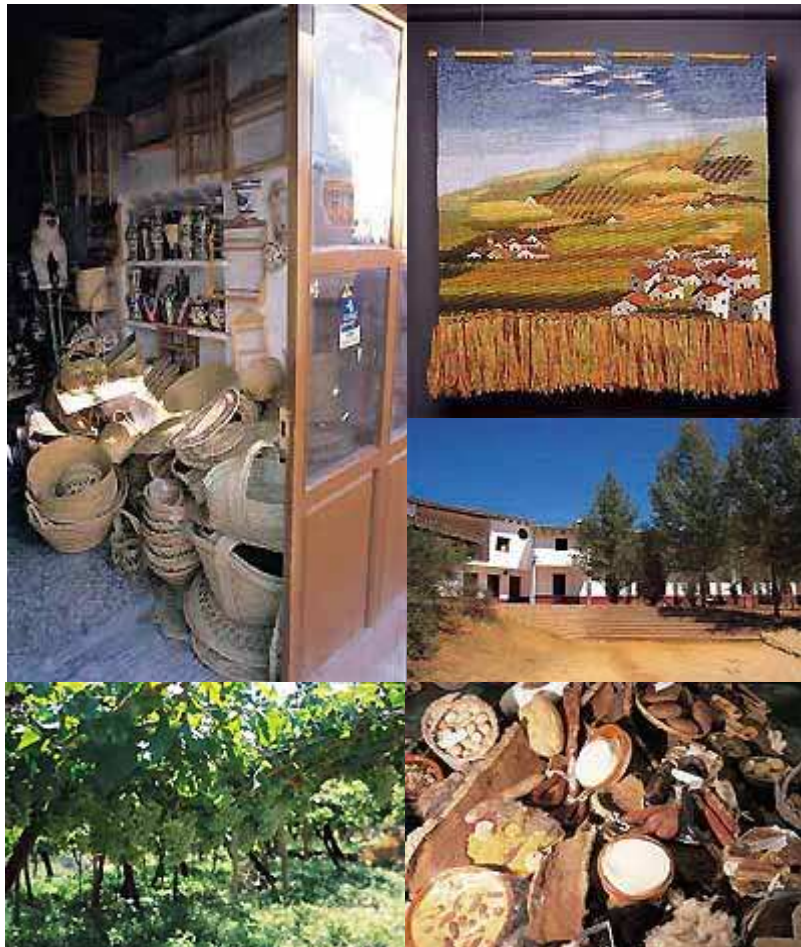




## Presentación

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



---

## Marca Parque Natural de Andalucía

- El Proyecto de la Marca Parque Natural de Andalucía
  - Desarrollo sostenible de la Marca Parque Natural de Andalucía
  - La calidad como factor de un desarrollo rural sostenible
  - La marca de producto ligada a su certificación acreditada: la mejor opción
  - Espacios naturales protegidos como escenario del desarrollo sostenible
  - Parque Natural de Andalucía: calidad desde el origen
  - La Marca Parque Natural Regional: al servicio de una estrategia
- 

### Alborán, la isla desconocida



La futura protección de este espacio bajo la figura de Parque Natural permitirá una ordenación de los recursos naturales estricta y a la vez compatible con el aprovechamiento racional de los mismos, potenciando el desarrollo de las actividades tradicionales.

	<p><b>Patrimonio</b> Paisaje y patrimonio en los espacios naturales protegidos: Sierra de Aracena y Picos de Aroche</p>		<p><b>Arrecifes</b> Instalación de arrecifes artificiales en los fondos marinos</p>
<p><b>Premios</b> Concedidos los Premios Andalucía de Medio Ambiente.</p>	<p><b>Zaframagón</b> Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Reserva Natural del Peñón de Zaframagón.</p>	<p><b>Vías verdes</b> Corredores verdes de las dos Bahías (Cádiz) y del área metropolitana de Sevilla.</p>	<p><b>Vertederos</b> Sellado y clausura de 43 vertederos incontrolados de residuos durante el año pasado.</p>
<p><b>Voluntariado</b> Más de 3.000 participantes este año</p>	<p><b>Dehesa de Abajo</b> Construcción de un Centro de Visitantes en la Reserva Natural Concertada de la Dehesa de Abajo (Sevilla).</p>	<p><b>Malvasía</b> El último censo de la malvasía común confirma la recuperación de sus poblaciones.</p>	<p><b>Humedales</b> Medio Ambiente presenta el primer inventario de zonas húmedas de Andalucía.</p>
	<p><b>Esturiones</b> Identificación de esturiones procedentes del Guadalquivir mediante análisis de ADN en especímenes de museo.</p> <p><b>Guadimar</b> Restauración del estado ecológico del río Guadimar dentro del Proyecto del Corredor Verde.</p>		<p><b>Biosfera</b> Red Andaluza de Reservas de la biosfera: Cazorla.</p>
<p><b>Vehículos</b> Construcción de una red de centros autorizados de recepción y descontaminación para vehículos fuera de uso en Andalucía.</p>		<p><b>Educación Ambiental</b> La Educación y el Medio Ambiente en Andalucía.</p>	<p><b>Flora</b> Flora andaluza en peligro de extinción.</p>
		<p><b>Agenda</b> <b>El ojo verde</b></p>	<p><b>Residuos</b> Construcción de una planta de recuperación y compostaje de residuos urbanos en la ciudad de Almería.</p>



## La Marca Parque Natural de Andalucía

**E**l término sostenibilidad en los últimos tiempos no sólo ha perdido su carácter virtual, sino que en muchas ocasiones se utiliza como comodín para adjetivar cualquier elemento planificador quizá con demasiada ligereza. En esta ocasión, el concepto ha ido tan por delante del propio término, que ni siquiera lo encontramos en el Diccionario de la Real Academia de la Lengua. Esto ha sido posible y fundamentalmente necesario debido al alarmante ritmo de desaparición de especies y espacios en un mundo cada vez más acelerado; necesario por el desgaste, no aparente sino real, del planeta que habitamos. La pérdida de la capacidad productiva de la tierra, de su potencial biológico, y unido a ello, el desmoronamiento de los sistemas socioeconómicos que sustenta, tiene poco de virtual, aunque sus síntomas tardan tiempo en aparecer. No se trata de ser alarmistas, sino de tomar conciencia de la realidad global.

No importa repetir una vez más lo que se definió como desarrollo sostenible en el Informe Brundtland si con ello conseguimos que cien personas más tomen conciencia de su necesidad y prioridad: "desarrollo sostenible es aquel que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades".

Es en los llamados territorios protegidos donde todavía no se ha perdido ni el potencial biológico ni la capacidad productiva de la tierra. Donde la diversidad biológica se conserva en buen estado y donde estamos a tiempo de preservar y transmitir a las generaciones venideras el valor inapreciable del aire y del agua, de su fauna y de su flora, de su gea y su paisaje. Por ello cualquier esfuerzo que se haga para la concienciación de los pobladores de Andalucía sobre la necesidad de preservar la información genética, la materia y la energía legada por nuestros antepasados, es poco. La vida está compuesta de materia y energía pero también de información: las especies que se extinguen, nuestro lince ibérico y nuestro águila imperial tan amenazados, son información genética que está a punto de perderse. Pero también son información cultural y natural las tradiciones que se transmiten de generación en generación, los trabajos artesanales hechos con ciencia, paciencia y a conciencia, el buen hacer aprendido de nuestros antepasados de generación en generación.

Siempre se ha dicho que hay que tener una visión global y actuar de forma local. Por ello, desde la Consejería de Medio Ambiente nos esforzamos no sólo en planificar de forma integral y sostenible, sino también en llevar a cabo proyectos e iniciativas locales y concretas que lleguen más cerca de los pobladores de Andalucía. Sin embargo, cualquier proyecto de desarrollo sostenible carece de sentido si no se apropian de él los interesados. Con la

iniciativa Marca Parque Natural de Andalucía no pretendemos otra cosa que el reconocimiento de aquellas personas y colectividades que han sabido comprender los principios inspiradores de la sostenibilidad: el respeto al medio ambiente, la calidad en las materias primas utilizadas y en los procesos de transformación, el carácter local (lo pequeño -y lo auténtico- es hermoso) de los productos naturales, productos artesanales y el desarrollo de aquel turismo que persigue el acercamiento y sobre todo, el conocimiento cercano de la naturaleza que nos rodea.

**Fuensanta Coves Botella**

Consejera de Medio Ambiente

## El Proyecto de la marca

## Parque Natural de

## Andalucía



**Isabel de Haro Aramberrri**

**M<sup>a</sup> Isabel Ferrero Muñoz**

**Pablo Sendra Arce**

Dirección General de la Renpa y Servicios Ambientales

A finales de 1998 la Federación de Parques Naturales Regionales de Francia y la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, llegaron a un compromiso de colaboración en un proyecto dentro del marco de la Iniciativa Comunitaria Adapt, proyecto que se puso en marcha en enero de 2000 y finalizó en octubre del mismo año. El proyecto, denominado Adaptación de las empresas al Desarrollo Sostenible en Parques Naturales, contó con la cofinanciación del Fondo Social Europeo, la Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico y la propia Consejería de Medio Ambiente.

Los objetivos del proyecto eran entre otros:

- La promoción y mejora de la actividad empresarial desde los principios del desarrollo sostenible; utilizando para ello como instrumentos el reciclaje profesional y la mejora de las competencias.
- El fomento de la cooperación entre las empresas y las administraciones públicas.
- La identificación de nuevas profesiones y mercados relacionados con el medio ambiente.
- El impulso al asociacionismo en los Parques Naturales.

Las acciones desarrolladas en el proyecto se englobaron en cuatro ejes:

### **1. Estudios**

- Estudio de Capacidad de acogida de visitantes.
- Estudio de Recursos Naturales Emergentes en la Red de Espacios Naturales Protegidos.
- Evaluación Externa del conjunto del proyecto.

### **2. Programa formativo**

- Mejora de la gestión de empresas en los Parques Naturales Andaluces, mediante la mejora de la capacitación profesional.

- Reciclaje profesional.
- Optimización de la gestión de las empresas de uso recreativo, aprovechamiento de los recursos naturales y agricultura biológica.
- Desarrollo de nuevas capacitaciones profesionales relacionadas con el Medio Ambiente.
- Adaptación de los conocimientos sobre «turismo de la naturaleza».

### **3. Creación de estructuras de apoyo e intercambio entre empresas**

- Desarrollo de un modelo de Marca Parque Natural y creación de una Red de Empresas adheridas a la Marca.
- Formación para la mejora de la gestión empresarial desde los principios del desarrollo sostenible.
- Identificación de trabajos tradicionales abandonados con posibilidades de futuro para su recuperación.



### **4. Coordinación del proyecto**

- Coordinación general del proyecto.
- Seguimiento del proyecto.
- Información, divulgación y sensibilización.
- Creación de redes y fomento de la cooperación.
- Desarrollo e Implantación del modelo del Monitor de la Naturaleza los espacios naturales protegidos.
- Cooperación transnacional con la Federación de Parques Naturales regionales de Francia.
- Transferencia de metodologías y herramientas.
- Intercambio de información y materiales.
- Intercambio de técnicos, agentes y expertos.

En el marco de la acción de Cooperación Transnacional se realizaron distintos encuentros transnacionales, entre otros las visitas a los Parques Naturales Regionales franceses de Loire Anjou-Touraine, Marais du Conte et du Bessin, y Brenne en los que tuvo conocimiento de la experiencia francesa en al ámbito de la «M. Parque Natural Regional» así com la relación entre las Empresas y Parques Naturales Regionales Francia.

La Federación de Parques Natur Regionales de Francia ha venido desarrollando con éxito desde 1995 la Marca «Parque natural régional» (depositada en el instituto Nacional de la Propiedad Industrial por el Ministerio Ordenación del territorio y Medio Ambiente que es su propietaria). Más de cincuenta productos agrícolas y artesanos y de prestación de servicios han sido adheridos a la Marca.

La marca "Parque natural regional" en Francia se clasifica en tres familias:

1. Produit du Parc naturel rég de... (productos)
2. Accueil du Parc naturel rég de... (acogida)
3. Savoir-faire du Parc naturel rég de... (saber hacer)

Para ser beneficiario de la marca «Parque Natural Regional» los productos, servicios y saber-hacer deben responder a cuatro criterios esenciales:

1. Origen: interior del Parque
2. Autenticidad e innovación
3. Lógica artesanal
4. Respeto al medio ambiente

La marca «Parque Natural Regional» de Francia se diferencia de las cuatro etiquetas oficiales de garantía de origen y de calidad francesas (AOC, label, agriculture biologique y



certification de conformité) así como de las denominaciones creadas por la Unión Europea en 1992 (AOP -appellation d'origine protégée-, IGP -indication géographique de provenance-, AS -attestation de spécificité-). Se apoya sobre los criterios específicos y estrictos de la política llevada a cabo en los Parques Naturales regionales de Francia. Más de cincuenta productos agrícolas y artesanos y de prestación de servicios han sido adheridos a la Marca Parque Natural Regional.

Tomando de referencia esta iniciativa de la Federación de Parques Naturales Regionales

de Francia y en el ámbito del Proyecto Adaptación de Empresas al Desarrollo Sostenible en los Parques Naturales, surge la Marca «Parque Natural de Andalucía».

La iniciativa nace con una doble ambición:

- Compartir con la población y las empresas implantadas en los Espacios Naturales Protegidos los beneficios de una valorización del territorio mediante el refuerzo de su identidad y el apoyo a iniciativas empresariales acordes con los principios del desarrollo sostenible.
- Ofrecer al visitante unos productos y servicios diferenciados, asociados a los valores medioambientales de los Parques que potencien la imagen de un producto natural, artesanal y auténtico.

En la fase inicial, la Marca «Parque Natural de Andalucía» se plantea como una experiencia piloto que sienta las bases para hacer extensivos los procedimientos de adhesión y mantenimiento de la Marca a todos los productos que cumplan los criterios exigidos.

Además de la oportunidad de utilizar una imagen positiva ligada a los valores e imagen de los Parques Naturales, y que se identifica con un territorio, la Marca Parque Natural de Andalucía es para los empresarios:

- El denominador común de una red de intercambios de experiencias profesionales y empresariales.

Un vehículo hacia el exterior a través de la página WEB de la Consejería de Medio Ambiente y de acciones de promoción comunes como la participación en ferias comerciales.

- Una puerta hacia nuevos canales de promoción y distribución como los puntos de venta de las instalaciones de uso público, y los hoteles y restaurantes adheridos a la marca.

La Marca Parque Natural de Andalucía se dirige a los sectores siguientes:

**Productos naturales:** aplicable a los productos naturales obtenidos y manufacturados en el ámbito geográfico constituido por los Parques Naturales de Andalucía y los municipios de menos de 100.000 habitantes incluidos en aquellos. Inicialmente se han seleccionado las siguientes familias de productos: corcho, madera, hierbas, legumbres y frutos secos aceite, setas, miel, sal, conservas de verduras y frutas y conservas de carnes y pescados

**Productos artesanos:** aplicable a los productos fabricados en el ámbito geográfico constituido por los Parques Naturales de Andalucía y los municipios de menos de 100.000 habitantes incluidos en aquellos. Inicialmente se han seleccionado las siguientes familias de productos: panes y pasteles, embutidos y chacinas, quesos y derivados lácteos, vinos y licores, productos cosméticos naturales, artículos de corcho, muebles y objetos de madera, tejidos, artículos de cuero, objetos de cuerno y hueso, objetos de piedra, objetos de cerámica y objetos metálicos.

**Productos turísticos:**

aplicable a los servicios turísticos prestados en el ámbito geográfico constituido por los Parques Naturales de Andalucía y los municipios de menos de 100.000 habitantes incluidos en aquellos, y pertenecientes a alguno de los tipos siguientes: campings, alojamientos rurales, hoteles, restaurantes y actividades de Naturaleza.

La adhesión de los productos o servicios a la Marca Parque Natural de Andalucía supone por



parte de la empresa adquirir unos compromisos que constituyen las garantías de los valores de este distintivo:

### **Compromisos generales:**

- Calidad: El productor debe tener establecidos documentalmente los procedimientos para asegurar las especificaciones de calidad del producto o servicio.
- Medio Ambiente: Asegurando el cumplimiento de la legislación medioambiental, incluida específicamente la del Parque, y asumiendo un compromiso de mejora continua.
- Carácter local: Productos de empresas y personas que ejerzan su actividad en el ámbito de los municipios de los Parques Naturales.

### **Compromisos particulares en función de los tipos de productos o servicios:**

- Productos Naturales.
- Materias primas del Parque: La materia prima del producto se ha de producir al menos en un 75% en el ámbito del Parque y de los municipios de menos de 100.000 habitantes incluidos parcialmente en aquél.
- Productos agroalimentarios: La materia prima ha de proceder de explotaciones donde el sistema de producción esté acreditado como «producción integrada» o «agricultura ecológica».
- Productos Artesanales.
- Proceso de fabricación: El producto ha de proceder de la transformación y/o combinación de otros productos. Además, los procesos de fabricación del producto han de ser total o parcialmente manuales y tales que impliquen que sus características se vean determinadas, al menos en parte, por la habilidad y experiencia del productor.
- Productos Turísticos
- Todos los servicios: Llevar un año al menos de funcionamiento.
- Actividades de ocio: Han de estar ligadas al conocimiento y disfrute de la naturaleza. Han de realizarse, al menos en un 75%, en el interior del Parque.
- Servicios de Alojamiento: Han de llevar asociados servicios de restauración y de ocio o incluir información sobre los mismos. Han de dar información sobre el Parque.  
Los hoteles deberán contribuir además a la promoción de productos naturales y artesanales del Parque.
- Servicios de restauración: Han de incluir en su menú un apartado de gastronomía local y/o de platos elaborados con productos naturales o artesanales alimenticios del Parque. Han de dar información sobre el Parque.

### **Procedimiento de adhesión**

Hasta la fecha, y como proyecto piloto de la iniciativa europea ADAPT, un total de 16 empresas ubicadas en los parques naturales de Andalucía han obtenido la autorización para el empleo de la Marca. De las 16 empresas, 6 son de servicios de turismo de naturaleza, 3 de productos naturales y 7 de productos artesanales. Dichas empresas podrán utilizar en un total de 40 productos y servicios la Marca Parque Natural durante un año. De los productos y servicios, 23 son manufacturas artesanales, 11 productos naturales y 6 servicios de turismo de naturaleza.

La generalización de procedimiento de adhesión a la Marca Parque Natural de Andalucía, supondrá el siguiente trámite:

**Solicitud:** La Consejería de Medio Ambiente facilitará a todas las empresas que lo requieren la documentación necesaria para presentar la solicitud, incluyendo las Normas Particulares de la marca que le sean aplicables (Producto Natural, Producto Artesanal, Turismo de la Naturaleza) y que establecen la forma y documentación necesarias para cumplimentarla. Dichas Normas serán establecidas mediante Orden de la Consejería de Medio Ambiente por la que se regule el régimen jurídico y el procedimiento de autorización del uso de la Marca Parque Natural de Andalucía.

**Evaluación y Certificación:** Será llevada a cabo por una Entidad de Certificación acreditada por un organismo con reconocimiento en toda la Unión Europea. Cuando se inicie el expediente, se realizará una auditoría para evaluar el cumplimiento del producto con los requisitos recogidos en las Normas Particulares de la Marca y se emitirá el Certificado de

conformidad. La Entidad de Certificación tendrá el cometido de establecer la conformidad de un determinado producto, proceso, o servicio a los requisitos definidos en las normas (de acuerdo con el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial). Inicialmente la Entidad de Certificación se articulará dentro de la Fundación de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía.

**Decisión:** La decisión de conceder o denegar la autorización solicitada será comunicada por escrito al petitionerio, indicando las razones en caso de denegación.

**Vigencia del Certificado:** La vigencia será de 3 años renovables salvo decisión contraria de la Junta Directiva de la Consejería de Medio Ambiente o renuncia expresa del licenciario.

**Mantenimiento del Certificado:** Durante el período de validez del Certificado, se realizarán auditorías anuales de seguimiento para verificar el mantenimiento de las condiciones que permitieron la concesión del mismo.

Asimismo se creará un Comité de Asesoramiento de la Marca Parque Natural dependiente de la Consejería de Medio Ambiente, cuyo cometido principal será ejercer la función asesora sobre las empresas que hayan obtenido una licencia de uso de la Marca Parque Natural de Andalucía

# Marca Parque Natural

## Desarrollo sostenible y la marca Parque Natural de Andalucía



Director General de la Remp y Servicios Ambientales. CMA

### **Hermelindo Castro Nogueira**

Desde la publicación de la Ley 2/89 de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de espacios naturales protegidos de Andalucía se han generado enormes expectativas sobre lo que suponía añadir la etiqueta de "protegido" a unos territorios naturales de alto valor ecológico pero, por lo general, de un bajo nivel de desarrollo económico frente a los territorios no protegidos. Tales expectativas se centraron inicialmente en el sector del turismo rural y ha sido precisamente en este sector donde el avance y el esfuerzo inversor, tanto privado como público, ha tenido una mayor intensidad. Tanto que en algunos casos se ha tenido que lanzar una llamada de atención (no sólo en el territorio de nuestra Comunidad Autónoma, sino en todo el ámbito europeo) con relación al concepto "morir de éxito" aplicado a los parques naturales (los ingleses lo expresan como 'loving them to death' y los franceses como 'pasión fatale').

Pero no sólo desde el sector del turismo, sino también desde otros sectores económicos, se han generado grandes expectativas sobre las implicaciones derivadas de la protección del territorio. En unos casos las expectativas han devenido en recelo y desconfianza por la regulación normativa que supone la declaración de un territorio como protegido. En otros casos, cada vez más, en una cierta esperanza por entender que el desarrollo de los pueblos no tiene porqué estar reñido con la conservación de la biodiversidad para las generaciones venideras. La Calidad de Vida, así con mayúsculas no hay que entenderla en un sentido material y tangible (tanto tienes, tanto vales) sino en un sentido más amplio, en el que se incluya la calidad de vida como sinónimo de comodidad de vida y se contemplen además la preservación de la calidad del aire, la calidad del agua y la calidad de la tierra como una necesidad vital.

Así, el desarrollo sostenible debe estar orientado hacia un proceso de cambio gradual y dinámico en la calidad de vida de las comunidades; se trata de un concepto integral que incluye estrategias a largo plazo, políticas, programas y acciones claramente definidas. Es necesaria una visión global, de conjunto y a largo plazo, pero las acciones que se promuevan finalmente deben tener un alcance local y deben percibirse como algo tangible y cercano. Hay que tener presente que el papel de la población rural y de su economía ha supuesto, en muchos casos, la conservación adecuada de su patrimonio natural y cultural, y esta importante labor en la protección del medio ambiente y en la producción de bienes insustituibles como son el agua y el aire, merece el reconocimiento de la sociedad. En este contexto, viene existiendo una sensibilidad cada vez mayor por las empresas

(fundamentalmente, medianas, pequeñas y microempresas) que se ubican en los Parques Naturales y que siendo respetuosas de forma tradicional con la preservación de su entorno natural, desean utilizar, como distintivo de valor añadido en sus productos y servicios, la denominación y el logotipo del espacio natural protegido en el que se localizan. Así, distintas empresas del sector artesanal, sector agroalimentario y sector turismo de naturaleza han venido cursando solicitudes más o menos formales para poder añadir el logotipo y la denominación del espacio protegido a su producto o servicio.

La Consejería de Medio Ambiente ante tales solicitudes se ha movido siempre entre la ley y la cautela. La ley porque la regulación existente sobre la utilización de la denominación y en su caso anagrama aparece de forma explícita en la Ley 2/89, en su disposición adicional sexta, que recoge que:

*"La declaración de un espacio natural protegido conllevará la prohibición de utilizar, salvo autorización de la Agencia de Medio Ambiente, su denominación y en su caso su anagrama, por cualquier tipo de personas, públicas o privadas, productos industriales o nombres comerciales, sin perjuicio de los derechos adquiridos en virtud de los correspondientes registros públicos. En tal sentido los registradores denegarán a partir de la entrada en vigor de la presente Ley, toda solicitud de inscripción cuando la denominación que se pretenda sea igual o similar a la del espacio natural declarado. Lo dispuesto en el párrafo anterior, afectará de igual modo, a los espacios naturales protegidos declarados con anterioridad a la entrada en vigor de la presente Ley."*

(Disposición Adicional Sexta de la ley 2/89, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de espacios naturales protegidos de Andalucía.)

Y la cautela, porque antes de autorizar la utilización de la denominación y en su caso anagrama del Parque Natural, debía establecerse un procedimiento mediante el cual se asegurara que las empresas y productos que obtenían el distintivo ofrecieran unas garantías suficientes de calidad así como de cumplimiento de las distintas normativas sectoriales que les afectarían, y además adquirieran unos compromisos de mejora ambiental.

## Marca Parque Natural

### La calidad como factor de un desarrollo rural sostenible



#### Jose Angel Cifuentes Lozano

Vicepresidente de ARA (Asociación de Desarrollo Rural de Andalucía)

En la actualidad el desarrollo económico viene prestando una especial atención a la capacidad de los territorios de hacer compatible su potencial de crecimiento con la conservación de los recursos naturales. Premisa que hoy ya nadie cuestiona y que es, si cabe, más importante –imprescindible podríamos decir– en el medio rural. El desarrollo sostenible se convierte así en una estrategia de crecimiento económico respetuoso con el medio natural y con las personas que conviven en su territorio.

Por otra parte, la calidad es hoy en día uno de los factores más valorados por la demanda y los consumidores. Las normas internacionales de gestión de la calidad (UNE-EN-ISO 9.000 y ISO 14.000) han venido a garantizar el concepto de calidad ambiental en los procesos de producción y de consumo, para conseguir sistemas integrados de calidad y medio ambiente. Los consumidores buscan, cada vez con mayor frecuencia, "productos" (alimenticios, turísticos, de servicios...) más naturales y saludables, obtenidos mediante prácticas respetuosas con el medio ambiente. Para ello lo esencial es la calidad garantizada y controlada del producto, sin importarle muchas veces la variación en el precio.

Por todo ello, la iniciativa de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, a través del Proyecto "Marca Parque Natural de Andalucía" merece nuestro apoyo y felicitación. Desde la óptica de los Grupos de Desarrollo Rural de Andalucía, que representan al 80% del territorio andaluz, y con acción directa en todos los Parques Naturales del interior, compartimos plenamente la filosofía y las estrategias del proyecto. Nuestra presencia en el Comité Asesor de la Marca pretende garantizar la cooperación y la coordinación de los objetivos y las actuaciones a llevar a cabo en el futuro. Brindamos nuestra colaboración para planificar estrategias de asesoramiento y formación de los emprendedores y empresarios/as de nuestros territorios o campañas de concienciación a consumidores y usuarios. Otras medidas importantes serían el apoyo prioritario a proyectos de emprendedores que planteen la calidad ambiental, la promoción y apoyo para la venta de esos productos, y la mejora de la actividad empresarial desde los principios del desarrollo sostenible.

Todo ello en el necesario marco de Coordinación entre la Consejería de Medio Ambiente y las Asociaciones de Desarrollo Rural en los Parques Naturales, que creemos imprescindible para conseguir ese criterio compartido de un desarrollo rural sostenible.

# Marca Parque Natural

**La marca de producto**

**ligada a su**

**certificación**

**acreditada: la mejor**

**opción**



## **Abelardo Tramblin**

Consultor y Auditor de Sistemas de Gestión. Experto Técnico de ENAC

En la actualidad el desarrollo económico viene prestando una especial atención a la capacidad de los territorios de hacer compatible su potencial de crecimiento con la conservación de los recursos naturales. Premisa que hoy ya nadie cuestiona y que es, si cabe, más importante –imprescindible podríamos decir– en el medio rural. El desarrollo sostenible se convierte así en una estrategia de crecimiento económico respetuoso con el medio natural y con las personas que conviven en su territorio.

Por otra parte, la calidad es hoy en día uno de los factores más valorados por la demanda y los consumidores. Las normas internacionales de gestión de la calidad (UNE-EN-ISO 9.000 y ISO 14.000) han venido a garantizar el concepto de calidad ambiental en los procesos de producción y de consumo, para conseguir sistemas integrados de calidad y medio ambiente.

Los consumidores buscan, cada vez con mayor frecuencia, "productos" (alimenticios, turísticos, de servicios...) más naturales y saludables, obtenidos mediante prácticas respetuosas con el medio ambiente. Para ello lo esencial es la calidad garantizada y controlada del producto, sin importarle muchas veces la variación en el precio.

Por todo ello, la iniciativa de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, a través del Proyecto "Marca Parque Natural de Andalucía" merece nuestro apoyo y felicitación. Desde la óptica de los Grupos de Desarrollo Rural de Andalucía, que representan al 80% del territorio andaluz, y con acción directa en todos los Parques Naturales del interior, compartimos plenamente la filosofía y las estrategias del proyecto. Nuestra presencia en el Comité Asesor de la Marca pretende garantizar la cooperación y la coordinación de los objetivos y las actuaciones a llevar a cabo en el futuro. Brindamos nuestra colaboración para planificar estrategias de asesoramiento y formación de los emprendedores y empresarios/as de nuestros territorios o campañas de concienciación a consumidores y usuarios. Otras medidas importantes serían el apoyo prioritario a proyectos de emprendedores que planteen la calidad ambiental, la promoción y apoyo para la venta de esos productos, y la mejora de la

actividad empresarial desde los principios del desarrollo sostenible.  
Todo ello en el necesario marco de Coordinación entre la Consejería de Medio Ambiente y las Asociaciones de Desarrollo Rural en los Parques Naturales, que creemos imprescindible para conseguir ese criterio compartido de un desarrollo rural sostenible.

**Espacios naturales  
protegidos como  
escenario del  
desarrollo sostenible**



**Juan Cruz**

Director Adjunto. Fundación Doñana 21

Los espacios naturales protegidos albergan no solo un patrimonio natural sino que, además, asociado a la población habitante de estos territorios, recogen un conjunto de valores culturales y tradicionales que son igualmente demandados por los consumidores y usuarios de los diferentes productos y servicios generados en estas comarcas.

Al mismo tiempo, la evolución de los hábitos de los consumidores en general en los nuevos escenarios que se dibujan en este comienzo de siglo, está decantando unas elevadas exigencias de calidad, así como garantías de "*naturalidad*" de los productos y servicios que demandan, entendiendo la "*naturalidad*" como un concepto al que se asocian valores como autenticidad, garantías sanitarias, respeto al medio ambiente, etc.

Este es un fenómeno no solo europeo, es identificable en la globalización de los mercados, por lo que a dichas exigencias de calidad y naturalidad de los productos y servicios, ha de sumársele la necesidad de implementar estrategias de "*singularización*" que los identifiquen y los haga reconocibles en unos mercados altamente saturados.

En este contexto de reflexión, la simbiosis entre las aspiraciones de desarrollo social y económico de los habitantes de los espacios naturales protegidos y las tareas de conservación de los mismos, se plantea no ya sólo como una "*necesidad*", sino como una "*fortaleza*" para ambos legítimos intereses, piedra angular del Desarrollo Sostenible.

Fortaleza para el desarrollo social y económico pues la asociación de las producciones locales a la imagen de marca de un espacio natural va a contribuir significativamente en su singularización.

Fortaleza igualmente para la conservación del espacio natural pues va a convertir la minimización de los impactos ambientales de las actividades económicas en un factor de competitividad de las empresas y no solo en una labor de policía de las administraciones. Fortaleza para el conjunto del territorio pues va a generar mecanismos de participación y vertebración social, así como de identificación colectiva.

La Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y la Fundación Doñana 21 han



venido desarrollando iniciativas para validar y poner en marcha etiquetas o marcas que identifiquen las empresas ubicadas en los espacios naturales de Andalucía al mismo tiempo que favorezcan una mayor contribución de estas en la conservación del medio natural y un compromiso con la calidad.

Tales son los casos de la Marca Parque Natural de Andalucía y la Etiqueta Doñana 21. Ambas iniciativas contemplan como requisitos de las empresas que opten por la marca los siguientes:

- **Tener implantado un sistema de aseguramiento de la calidad.** En el caso de la Etiqueta Doñana 21, dicho sistema será conforme a las normas UNE-EN-ISO 9.001/2/3.
- **Asegurar el cumplimiento de la legislación medioambiental y un Compromiso de Mejora Continúa de los Comportamientos Ambientales.** En el caso de la Etiqueta Doñana 21, a esta exigencia de carácter medioambiental, se le suma tener implantado un Sistema de Gestión Medioambiental conforme a las normas UNE-EN-ISO 14.001, así como un sistema de indicadores cuantitativos para medir el cumplimiento específico de los planes de mejora.
- **Estar ubicada la empresa y actividad certificada en el ámbito geográfico de la denominación territorial,** Parque Natural de Andalucía caso de la Marca Parque Natural o uno de los municipios incluidos en el Plan de Desarrollo Sostenible de Doñana caso de la Etiqueta Doñana 21.

En ambas certificaciones se contempla un periodo temporal de concesión de tres años, realizándose revisiones de conformidad anuales. Igualmente es similar el hecho de que las auditorias de concesión y revisión anual se realizan por entidades de certificación acreditadas por el ENAC, organismo de homologación de entidades certificadoras, la Fundación de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía en Parques Naturales (en proceso de acreditación en la actualidad) y AENOR en la Etiqueta Doñana 21.



La Marca Parque Natural de Andalucía, recoge además de los anteriores, una serie de requisitos específicos en función a los tres tipos de productos a los que se orienta la Marca, Productos Naturales, Productos Artesanales y Productos Turísticos. Sin embargo, la Etiqueta Doñana 21 no se orienta a ningún tipo particular de producto, sino que se ofrece a la generalidad de empresas de la comarca cualesquiera que sea su sector de actividad.

Desde mi punto de vista, las semejanzas entre ambas iniciativas son muy cualitativas

puesto que ambas pretenden garantizar en las empresas con derecho de uso de la marca, Calidad, Comportamientos Ambientales Correctos y el carácter de Producción Local, garantía avalada por un proceso de auditoria y certificación realizado por entidades independientes acreditadas por el ENAC.

La principal diferencia entre ambas experiencias es la referencia a las normas de carácter internacional ISO en el caso de la Etiqueta Doñana 21. El hecho de que las certificaciones de los sistemas de aseguramiento de calidad y de la gestión medioambiental sean conforme a estas normas internacionales facilita a las empresas la penetración o consolidación en los mercados internacionales y en la gran distribución. Esta cuestión es de máximo interés para aquellas empresas con vocación exportadora o con un mercado mas allá de lo comarcal, sin embargo, comporta unos significativos costes de implantación, certificación y mantenimiento para éstas, dependiendo del tamaño y volumen de facturación.

Las microempresas y pequeñas empresas locales, con un mercado de proximidad de consumidores locales o de visitantes y una débil estructura financiera, pueden acceder a la implantación de procedimientos de aseguramiento de la calidad y a una estrategia comercializadora de los Parques Naturales a través de la Marca Parques Naturales de Andalucía contribuyendo así al compromiso colectivo de su territorio en la conservación del Patrimonio Natural.

En la medida que estas microempresas y pequeñas empresas evolucionen y dejen de serlo derivando en pequeñas, medianas y grandes empresas, las propias exigencias de mercado,

tanto de clientes como de grandes distribuidores, les orientará a la necesidad de certificar los sistemas conforme a normas de referencia internacional.

En resumen, dos iniciativas, Marca Parque Natural de Andalucía y Etiqueta Doñana 21, que contribuirán notoriamente al Desarrollo Sostenible de los Espacios Naturales Protegidos de Andalucía.

## Parque Natural de

## Andalucía: calidad desde

## el origen



### **Francisco Casero Rodríguez.**

Presidente del Comité Andaluz de Agricultura Ecológica

Se ha creado por la Consejería de Medio Ambiente, en una idea del todo acertada, la marca: Parque Natural de Andalucía.

Bajo este nombre se enmarcan una serie de productos y servicios típicos de los Parques de Andalucía, que va a permitir conocer al consumidor las bondades que tienen los mismos.

La idea que subyace en esta marca es un afortunado cambio de mentalidad que está aconteciendo dentro de los Parques Naturales, donde el reclamo turístico y la protección de la flora y la fauna está siendo complementada con la consideración de los importantes intereses económicos que existen en los mismo. Y es que por diversas razones, ha venido existiendo un rechazo por los sectores productivos al Parque Natural. Por esa razón, se ha venido pidiendo y la Consejería de Medio Ambiente ha ido entendiendo, que los Parques Naturales de Andalucía no deben servir sólo de escaparate ecológico sin tener en cuenta la cantidad de intereses económicos legítimos que giran en torno a la comarca donde están enclavados.

Afortunadamente, y con estas iniciativas, va quedando atrás la idea de que los Parques Naturales supongan un freno a la actividad empresarial, dando protagonismo al sector productor, que a buen seguro acogerá esta empuje con gran interés e ilusión, ya que ello deben ser los primeros defensores de estos territorios privilegiados de nuestra geografía, de su cultura y de sus productos. Se trata, en suma, de saber aprovechar el potencial con el que cuentan estas zonas únicas y usarlo en beneficio de todos.

La agricultura y la ganadería ecológica son un claro ejemplo de lo que venimos explicando, pues responden a esa idea de que la producción no está reñida con la conservación en los Parques Naturales, pues conserva el suelo, no contamina las aguas y en suma, responde a la idea de conservación de nuestro Medio Ambiente, fin último de creación de estos Parques.

Los alimentos ecológicos que lleven la marca Parque Natural de Andalucía, además de tener una garantía de control para el consumidor (que en Andalucía lo avala el Comité Andaluz de Agricultura Ecológica), tendrán el prestigio de una marca que refleja la cultura, el buen hacer y el prestigio que lleva aparejada la idea de Parque Natural. Y en este sentido, la indicación "Agricultura Ecológica" y la marca "Parque Natural de Andalucía" no pueden

perder de ir de la mano.

Esta marca de reciente creación puede ser el espaldarazo definitivo a esta combinación (producción-conservación), que tan acertadamente nuestra Administración Ambiental va implantando dentro de los territorios protegidos de Andalucía. Ahora hay que esperar que con el rigor de los profesionales que la gestionen, se responda a las expectativas creadas y se ofrezcan las garantías que los consumidores necesitan, que serán los que, a la postre, darán el reconocimiento a esta marca y los productos que ampara.

El futuro es calidad, garantía y respeto al Medio Ambiente y esas premisas son las que defiende esta nueva marca, que esperamos sea conocida cuanto antes por todos y sea un orgullo para todos los andaluces.

Solo cabe decir a los promotores y felicitarnos los andaluces por saber defender las riquezas (ambientales y patrimoniales) que poseemos.

# Marca Parque Natural

## La marca "Parque Natural Regional": al servicio de una estrategia



### Stéphane Adam

Responsable de la marca Parque Natural Regional de Francia

La puesta en escena de una estrategia de desarrollo territorial se basa en la calidad de su patrimonio acompañado del apoyo aportado a los actores socio-económicos, hecho de manera que saquen más partido de su pertenencia a ese territorio. Los pasos dados entonces por el Parque y sus acompañantes traerán bajo la estructuración la puesta en relación y valorización de las empresas y su producción/prestación. En el cuidado de la dinamización económica del tejido, las acciones manejadas primarán las lógicas colectivas ancladas en el territorio y reuniendo diferentes empresas.

La especificidad de la marca "Parque Natural Regional" viene de tratarse de una marca colectiva, protegida y propiedad del Estado, que confiere la gestión a cada Parque. Este puede conceder su marca a productos o servicios en el marco de un contrato entre el parque y la empresa beneficiaria materializado en la firma de un documento acreditado. La marca es a la vez de dimensión nacional y local.

### Objetivos

La marca debe inscribirse con el objetivo de creación de una plusvalía para empresa. Esta plusvalía proviene esencialmente de la garantía aportada por la estructura traducida en los valores fuertes de los Parques (origen, autenticidad, natural, artesanal...) en el seno de los productos y servicios etiquetados. En este sentido, la promesa de la marca no consiste en certificar la calidad intrínseca y por tanto una calidad superior a las ofertas estándar. Por el contrario, la marca acompaña la diferenciación y pertenencia al Parque elegido por la empresa. En este contexto, la marca "Parque Natural Regional de ..." aparece como una herramienta a disposición de los Parques para ayudar a las empresas a mantenerse y desarrollarse. Sin embargo, la marca no podía resumir en ella sola la estrategia de desarrollo económico del Parque pues no tiene la pretensión de responder a todas las situaciones ya que su campo de utilización es limitado (no se puede utilizar por la industria, por ejemplo).

### Condiciones

Las claves del éxito en la utilización de la marca dependen de la capacidad de los parques para:

- Utilizar la marca en la lógica de la animación y dinamización económica del territorio, con el objetivo de crear efectos de adiestramiento en el territorio y plusvalías a los beneficiarios, así como reforzar los lazos entre las empresas del Parque. Ello favorecerá el interés por acompañar la concesión de las marcas con acciones que ayudarán a las empresas a mejorarse.

- Aumentar las operaciones en número permitirá obtener un efecto a escala entre la unión de los productos y servicios con la marca en los diferentes parques.
- Asegurar la gestión y el seguimiento de la marca en el tiempo y en el seno de la red de Parques.

Todo esto pasa por la utilización de un sistema de seguimiento y control operacional poco oneroso (el Parque no tiene la vocación de ser el organismo de control técnico).

Además, en el sentido de la red, la coherencia entre las estrategias de utilización de la marca manejadas por los diferentes Parques debe de estar garantizada.

### **Estrategia de desarrollo**

Desde 1995, la Federación de Parques ha relanzado la estrategia de uso de la marca. Desde entonces se han sentado las bases de un desarrollo de envergadura trabajado en el seno del grupo "Marca Parque".

La Federación de Parques ha asentado esta estructura con el fin de elaborar y conducir la estrategia de la marca en cuatro direcciones:

- Pilotar y regir la estrategia de la marca en el plan nacional: redacción del reglamento general de utilización de una guía metodológica y definición de criterios comunes por producto (el turismo en particular).
- Definir y poner en marcha la estrategia nacional de comunicación y venta: documento relativo a las normas gráficas, folletos de las empresas, elaboración de catálogos de ofertas nacionales de servicios turísticos y productos, construcción de una tienda virtual en la página web de la Federación y realización de un panel presentación de la marca para el gran público.
- Asegurar la coherencia entre Parques respecto a los principios pactados: paso sistemático de los proyectos de documento de calidad ante el grupo "Marca" para su validación.
- Constituir un lugar de intercambio, de formación, un centro de formación: jornadas de intercambio y formación destinadas a los encargados elegidos, trabajo en común sobre los procesos de control, redacción de un convenio de utilización y un documento tipo concebidos para ayudar a los Parques en la redacción de los documentos contractuales. Después de cuatro años, se les ha atribuido la marca a cerca de cincuenta productos agrícolas, artesanales y de productos turísticos.

## **Taller textil**

### **Mercedes Carrascosa**

Pampaneira. Parque Natural de Sierra Nevada

Como artesana que vive dentro de un Parque Natural he visto como durante años hemos sido los grandes olvidados, tanto por el mercado como las instituciones. El primero creo que debido a la invasión de productos de otras zonas y países, a un bajo coste.

Las segundas porque en un principio se primaba más la protección del entorno natural que nos rodea, que la recuperación de oficios y tradiciones ancestrales que forman parte del patrimonio humano y cultural de los habitantes que conforma los Parques.

Últimamente en el mercado existe una demanda de este tipo de productos únicos, caracterizados por la no identificación comercial, productos con un sello personal e irrepetible que solo es trabajo artesano puede ofrecer.

Asimismo, de las instituciones se ve un mayor interés por fomentar y proteger estos oficios.

Un ejemplo puede ser la iniciativa de la marca "Parque Natural", de la Consejería de Medio Ambiente.

Esta marca hace que nuestros productos tengan un reconocimiento al trabajo paciente y bien hecho y, por tanto una revalorización e identificación, que hace que se diferencien entre otros no autóctonos e industriales. Esta iniciativa de la Consejería nos dota a los artesanos como garantes de las tradiciones de nuestros pueblos, y creo que económicamente sea beneficioso.

Por otro lado este proyecto no debería pararse aquí, y tendría que hacerse extensible a todos los artesanos de los Parques Naturales.

Claro está, estas son las ideas de una artesana que vive y trabaja en el Parque Natural de Sierra Nevada, que se siente obligada a mantener, conservar, transmitir e innovar para las generaciones futuras.

# Aceite Ecológico

**Diego Gallardo**

técnicas agrícolas ecológicas e integradas, S.L.



La Marca "Parque Natural de Andalucía" no sólo es una marca más, porque no solamente ofrece un producto como tal, ofrece un conjunto de cualidades resultantes de la comprensión de aspectos relevantes de nuestro entorno socioeconómico; sentimientos, tradiciones, respeto por las elaboraciones, respeto por el medio ambiente... pero además de la calidad natural de los productos y servicios existentes. Esta marca viene a avalar al conjunto de personas que siempre hemos creído en un desarrollo racional y válido para personas y naturaleza, dedicando parte de nuestro esfuerzo a un mejor conocimiento del entorno para mejorar el trato que le damos.

La creación, y más importante, la promoción de esta marca, dará a muchas personas la posibilidad de descubrir unos productos y servicios realmente únicos.

Muchas gracias al equipo que lo ha hecho posible.

# Calidad también en los Parques Naturales

**Juan María Luna**

Hotel Humaina. Parque Natural Montes de Málaga



Tengo que comenzar este artículo recordando aquella frase de "hay que ver las vueltas que da la vida". Después de haber tocado bastantes tipos de turismo en el pasado, yo tuve una relación profesional con el Parque Natural de la Subbética y me tildaban de "depredador" porque - según algunos- los técnicos en turismo solo queríamos llenar los parques de autocares de turistas.

A partir de esa época comenzó en mi la eterna disyuntiva de conservación y desarrollo. El tiempo esta dando el color. Ni se pueden conservar los parques en urnas de cristal para admirarlos desde fuera, ni podemos dejar que cada uno haga lo que quiera porque pronto aparecería la cara "depredadora" del turismo, que tenerla la tiene.

Y después de muchas experiencias, estoy intentando aplicar en este pequeño hotel enclavado en el Parque Natural de los Montes de Málaga, todos los conocimientos que he podido asimilar durante tantos años. Como digo ahora, soy "aprendiz de ecologista" y, basándome en mi concepto de "Hotel eco - artesano", mezclando medidas ecológicas con la exposición y venta de artesanía y el consumo de productos de la zona, intento que sea una realidad el turismo sostenible.

Pero no es fácil. Voy a contar algunos ejemplos y nuestras soluciones.

Para reciclar el papel y el vidrio en un parque natural donde no se recoge la basura contamos con nuestros vehículos para depositarlos en los contenedores de la capital. Para la basura de materia orgánica contamos con la inestimable ayuda de los jabalíes. Para el resto viene una furgoneta.

Para que nuestros clientes puedan comer y ducharse con agua caliente tenemos un transformador de electricidad, hemos instalado un tanque de gas propano y esperamos hacer próximamente una instalación de placas solares.

Todas las habitaciones disponen de material recordatorio para hacer un uso racional tanto del agua como de la lencería de baño.

Los productos de limpieza son biodegradables.

En el desayuno la mayoría de los productos son comprados a granel, y reducidos después a porciones individuales, presentadas en pequeños cuencos de cerámica. Tan importante como reciclar es no generar basura.

Disponemos de información turística del parque, de la comarca y de la provincia. La biblioteca también tiene libros interesantes.

Hay una pequeña exposición de productos de artesanía y libros, que también se pueden adquirir.

El funcionamiento constante de la depuradora de aguas sucias me garantiza que el vertido al parque se hace con transparencia.

Vamos a crear un huerto ecológico y un paseo botánico en los alrededores del hotel, para aumentar las posibilidades de actividad.

La mayoría de nuestros productos y servicios se compran en las dos localidades más próximas, Colmenar y Málaga, y aunque lógicamente hay que mirar bien el precio, el servicio y la calidad, también pienso que colaboro con el desarrollo de nuestra tierra.

Y todo esto viene a cuento de que la Consejería de Medio Ambiente ha puesto en marcha el producto de marca "Parque Natural de Andalucía".

Cuando alguien de la Consejería me dijo que estábamos seleccionados, después de alegrarme empecé a preocuparme por la responsabilidad que se nos venía encima. Ser conejillo de pruebas y saberte observado pone nervioso. La Consejería ha depositado la confianza de que este proyecto funcione en 16 empresas ubicadas en parques naturales.

Estoy convencido de que cada una de estas empresas, a su manera, en sus procesos productivos o de servicio, tiene un compromiso medioambiental, no escrito pero que intenta cumplir día a día.

El cumplimiento de ese compromiso medioambiental es lo que genera la calidad en el servicio y es precisamente esa calidad la que demandan nuestros clientes.

A mis colegas les pido, si han elegido la selección frente a la masificación, la calidad frente a la vulgaridad, que no desesperen, que el camino es largo pero con satisfacciones.

A la Consejería le pido encarecidamente que nos ayude a promocionarnos. En ello va gran parte del éxito de este proyecto. Cuando pasen algunos años y el número de empresas con la marca "Parque Natural de Andalucía" haya aumentado adecuadamente y sea reconocida como una marca que prestigia a quien la consigue, tendremos el ejemplo vivo de que el famoso binomio conservación – desarrollo funciona.



# Alborán, la isla desconocida

**Rafael Pinilla Muñoz**

Dirección General de Planificación

La isla de Alborán y los fondos marinos que la circundan constituyen un enclave privilegiado en la boca del Estrecho de Gibraltar, dentro del Mar de Alborán, subcuenca más occidental del mar Mediterráneo. Su carácter fronterizo, situado entre las tres provincias de la región Atlántico-Mediterránea (Lusitánica, Mauritánica y Mediterránea), y antesala de dos cuencas oceánicas totalmente diferentes como son la Atlántica y la Mediterránea, dan como resultado una riqueza florística y faunística muy alta, especialmente en los fondos marinos, con la presencia de especies endémicas mediterráneas y especies atlánticas que encuentran en la zona su límite de entrada al Mediterráneo. Estos valores han llevado a la Consejería de Medio Ambiente a elaborar un Plan de Ordenación de Recursos Naturales para este ámbito y proponer su declaración como Paraje Natural.

La isla de Alborán con sus poco más de 7 hectáreas constituye la mayor isla de Andalucía, aunque es desconocida para la mayoría de los andaluces, a lo que contribuye su carácter inhóspito, que ha impedido el asentamiento de población, y, muy probablemente, el que no aparezca en casi ningún mapa al uso. Administrativamente pertenece a la provincia de Almería, de cuya costa se encuentra separada por unas 45 millas, mientras que de la costa africana son 30 millas las que le separan.

Esta isla, de origen volcánico, tiene unas dimensiones modestas, aproximadamente 600 metros de longitud y 270 metros de anchura en los puntos más distantes. Su relieve está formado por una plataforma predominantemente plana rodeada de acantilados que apenas se elevan 10-12 metros sobre el mar. Al nordeste aparece la isla de Las Nubes, un pequeño islote rocoso separado de Alborán por el Canal de las Morenas.

La insularidad, los fuertes vientos dominantes, la intensa influencia marina y la escasa superficie de la isla, unido a unos suelos pobres y escasamente desarrollados, dan lugar a un ambiente salino y xérico, hostil para el desarrollo de determinadas formas vitales, razón por la que no existe aquí vegetación arbórea ni grandes arbustos. Estos factores condicionan el desarrollo de una biocenosis especialmente resistente, a la vez que muy interesante, ya que alberga diversas especies endémicas en estado relicto.



## Flora y Fauna terrestre

Entre la flora destacan tres especies endémicas de la isla, como la manzanilla de Alborán (*Anacyclus alboranensis*), el jaramago de Alborán (*Diploaxis siettiana*) y el azuzón de Alborán (*Senecio alboranicus*). Respecto a las dos primeras hay que decir que están catalogadas en peligro de extinción en el catálogo andaluz de flora silvestre amenazada (Decreto

104/1994, de 10 de mayo). Además *Diploaxis siettiana* aparece recogida como especie que debe ser estrictamente protegida en el Anexo I del Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y el medio natural de Europa (Berna, 1979) y como especie de interés prioritario en el Anexo II (especies para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación) de la Directiva Hábitats. Por último, señalar asimismo la presencia de una gramínea endémica del Mediterráneo, *Triplachne nitens*. (Cuadro 1).

Desde un punto de vista faunístico, la isla constituye un hábitat de interés por ser utilizada para la nidificación, entre otras especies, por la gaviota de Audouin (*Larus audouinii*), especie exclusiva del Mediterráneo, y por el paíño del mediterráneo (*Hydrobates pelagicus*). Ambas especies están recogidas en el Anexo I (aves para cuya conservación es necesario designar zonas de especial protección) de la Directiva Aves. También es utilizada como área de cría por la gaviota patiamarilla (*Larus cachinnans*) y, en general, la isla es dormitorio y punto de alimentación de gran cantidad de aves migratorias, entre las que cabe mencionar la gaviota picofina y la gaviota cabecinegra, recogidas igualmente en el Anexo I de la Directiva Aves. Por lo que respecta a otros grupos zoológicos, no existen anfibios ni reptiles y sólo se conoce un mamífero, el ratón doméstico (*Mus musculus*), muy probablemente introducido. Entre los de menor tamaño y que habitualmente pasan desapercibidos destaca la presencia de un invertebrado, el coleóptero *Zophosis alborana*, especie endémica de la isla que encuentra su refugio bajo las piedras.



## Los fondos marinos

Las reducidas dimensiones y el perfil plano de la isla contrastan con una relativamente extensa y accidentada plataforma continental. Los fondos que rodean la isla de Alborán presentan un relieve muy irregular, con abundantes afloramientos rocosos submarinos o "secos" que alternan con fondos detrítico-costeros.

Por otro lado, en el mar de Alborán confluyen dos masas de agua con características diferentes: una fría (en el contexto mediterráneo), con baja salinidad y densidad, que entra en superficie desde el Atlántico a través del Estrecho de Gibraltar; y otra en sentido opuesto con mayor salinidad y densidad, que sale desde el Mediterráneo hacia el Atlántico por debajo de la primera. Estas masas de agua tienen un complejo sistema de corrientes superficiales que permiten el afloramiento de aguas profundas, lo que favorece una elevada producción primaria en esta zona.



Todo ello genera una alta diversidad y productividad biológica, con numerosos elementos de interés desde un punto de vista biogeográfico, lo que confiere al espacio una gran

importancia ecológica y económica. En este sentido, algunos autores como Templado *et al* afirman que el mar de Alborán alberga la mayor diversidad biológica de las costas europeas.

### **Especies objeto de protección**

De su valor ecológico es buena muestra la presencia en la zona de numerosas especies incluidas en la lista de vegetales marinos en peligro o amenazados consideradas en el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, dentro del Plan de Acción para el Mediterráneo (1990) y en la lista elaborada a raíz del Convenio de Barcelona (1995), lista que se ha concretado en determinadas especies que es necesario proteger (UNEP 1996). Entre ellas, aparece en el Mar de Alborán un nutrido grupo de algas, formado por ocho especies de algas pardas (destacando por su abundancia las del género *Cystoseira* y las del orden *Laminariales*) y dos especies de algas rojas (*Naccaria wiggii* y *Platoma cyclocolpa*).

De las especies de fauna que deben ser objeto de protección (UNEP 1996), existe una buena representación en la zona, que van desde los grupos con una organización interna más simple, como son las esponjas, hasta los más complejos, como son los mamíferos. De entre todas las especies que aparecen en los distintos grupos hay que destacar algunas que ya son objeto de protección, como el datil de mar (*Lithophaga lithophaga*), molusco incluido en el Anexo IV (especies que requieren una protección



estricta) de la Directiva Hábitats, aunque hay otros siete moluscos que no tienen ningún nivel de protección, entre los que sobresale la lapa gigante (*Patella ferruginea*), especie endémica del Mediterráneo occidental a la que la presión humana está poniendo en peligro de extinción. Entre los reptiles marinos que habitan las aguas de Alborán se encuentra la tortuga boba (*Caretta caretta*), incluida en el Anexo II de la Directiva Hábitats. Por último, entre los mamíferos marinos cabe citar la foca monje (*Monachus monachus*) y el delfín mular (*Tursiops truncatus*), ambos incluidos en el Anexo II de la Directiva Hábitats, la primera de ellas catalogada como de interés prioritario. (Cuadros 2 y 3).

Además de por la presencia de las especies antes citadas, este espacio sobresale como un importante enclave de paso en las migraciones de diversos grupos de vertebrados, como son los peces, reptiles marinos, aves y mamíferos marinos.

En cuanto a los hábitats de protección prioritaria el Plan de las Naciones Unidas para la Protección del Medio Ambiente ha elaborado un catálogo de hábitats y paisajes marinos amenazados y de interés por su rareza y elevada biodiversidad. De entre ellos, aparecen representados en los fondos marinos de

Alborán los "bosques" de *Cystoseira* de régimen batido, los "bosques" de *Cystoseira* de régimen calmo, los poblamientos con *Cystoseira* de profundidad, los poblamientos con laminarias de corriente atlántica, los fondos coralígenos, los fondos de maërl y los bosques con *Dictyopteris membranacea*.

### **Especies cuya explotación debe ser regulada**

Por lo que respecta a las especies objeto de explotación presentes en la zona, varias están recogidas por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente en la lista de especies cuya explotación debe ser regulada, entre ellas varias esponjas de mar, el coral rojo (*Corallium rubrum*), incluido en el Anexo V de la Directiva Hábitats (especies cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión), el erizo de

mar común y varios crustáceos y peces de elevado interés (bogavante, centollo, langosta, gamba roja, mero, marrajo, atún rojo, pez espada, ...). Entre los crustáceos cabe mencionar la cigarra de mar –*Scillarides latus*–, incluida en el Anexo V de la Directiva Hábitats, donde también se incluyen dos algas coralígenas presentes en la zona, como son *Lithothamnium coralloides* y *Phymatolithon calcareum*. (Cuadros 2 y 3).

### Otras especies

Desde el punto de vista biogeográfico, y respecto a las algas, se observa una importante presencia de especies, tanto mediterráneas como atlánticas. Entre ellas merecen destacarse, dentro del grupo de especies mediterráneas, *Kallymenia requienii*, *Peyssonnelia coriacea*, *P. Squamaria* y *Sebdenia rodrigueziana*. Entre las especies atlánticas, destacan *Cystoseira usneoides*, *C. tamariscifolia* y *Saccorhiza polyschides* en aguas superficiales; y *Laminaria ochroleuca*, *Desmarestia dresnayi* y *Carpomitra costata*, a mayor profundidad. Por lo que respecta a la fauna, se puede señalar la presencia de esponjas, moluscos y crustáceos.

### Usos y aprovechamientos

Respecto a los usos del espacio, la isla de Alborán tuvo hasta hace unos años un uso exclusivamente militar, derivado de su posición estratégica. Por motivos de reestructuración el destacamento fue desmantelado, dejando en la isla un vertedero incontrolado de enseres domésticos y edificios en avanzado estado de deterioro.



No obstante, a pesar del impacto negativo que la presencia del hombre causa en un espacio tan reducido, la presencia del destacamento militar y, sobre todo, la distancia de la isla a las costas peninsulares y su difícil acceso, han contribuido hasta la fecha a la conservación de la misma y los fondos marinos que la rodean.

En la actualidad se ha restablecido la presencia militar en la isla, estando en fase de proyecto y/o ejecución una serie de obras como son la restauración del edificio del faro y la construcción de un refugio y varios diques de abrigo, con

las indudables repercusiones negativas que dichas actuaciones tienen sobre unos ecosistemas tan frágiles como son la isla de Alborán y los fondos marinos circundantes.

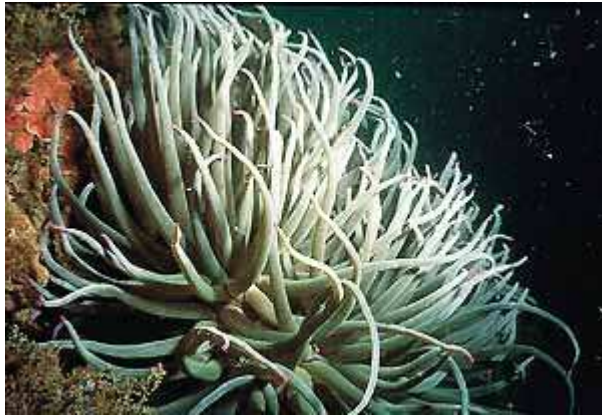
Por otra parte en la zona se desarrolla una actividad pesquera cada vez más intensa, tanto profesional como deportiva. Esto, unido al desconocimiento de la biología y comportamiento de las poblaciones marinas, está poniendo en peligro la supervivencia, no sólo de las especies objeto de explotación, sino la integridad de sus hábitats y del resto de especies que con ellas coexisten.

En particular, la pesca de arrastre, cuyo principal objetivo es la gamba roja, está alterando la dinámica de sus poblaciones, al ser las especies de fondo muy sensibles a la explotación por sus largos períodos de recuperación. Del mismo modo, la pesca del coral rojo está afectando su capacidad de regeneración, realizándose todavía una explotación irracional, a pesar de la erradicación de la barra italiana. Por último, hay que citar la intensificación de la pesca deportiva submarina, que está provocando una gran presión sobre algunas especies pelágicas, en particular el mero (*Epinephelus marginatus*).

### Necesidad de ordenación y protección del espacio: Plan de ordenación de recursos naturales

De todo lo anterior se deduce que existen motivos más que suficientes que exigen una ordenación integral de los recursos naturales que albergan la isla de Alborán y los fondos marinos que la circundan, ya que ambos elementos forman parte de una misma unidad territorial, en la que la isla constituye el afloramiento en superficie de una cadena submarina de origen volcánico denominada "Dorsal de Alborán", de morfología lineal, que atraviesa el mar del mismo nombre en dirección NE-SO, hasta los 1000 de profundidad.

Por otro lado, es necesario concretar que son precisamente las comunidades bentónicas situadas en el piso circalitoral (50-200 metros) y en el piso batial, en la parte superior del talud (200-1000 metros), las que caracterizan la riqueza ecológica y económica de la zona, por lo que el ámbito de ordenación debe ser lo suficientemente amplio para asegurar la inclusión en el mismo de dichos fondos y los valores naturales que albergan. Por esta razón, el Acuerdo de Consejo de Gobierno de diciembre de 1998, por el que se acuerda la



formulación del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Isla de Alborán y sus fondos marinos, estableció 12 millas alrededor de la isla, como ámbito inicial de la ordenación.



Dicho Acuerdo fue suspendido por el Tribunal Constitucional en junio de 1998, al admitir a trámite el conflicto positivo de competencia planteado por el Gobierno de España en ese mismo mes. Posteriormente, en diciembre de ese mismo año el citado Tribunal acordó levantar la suspensión porque "los perjuicios públicos o privados alegados por el abogado del Estado carecen de la virtualidad necesaria como para prevalecer sobre los intereses medioambientales, especialmente dignos de protección", lo que permitía a la Junta de Andalucía continuar con la elaboración del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) de Alborán.

### **Finalidad**

La finalidad esencial que persigue el PORN es, por un lado, la puesta en valor de los recursos naturales existentes en el espacio en cuestión a través de la ordenación de los mismos, asignando en cada caso los usos más adecuados y regulando las diferentes actividades que se desarrollan, de forma que se compatibilice su aprovechamiento y conservación, tanto en la isla de Alborán como en los fondos marinos que la circundan. Por otro lado, propone cuantas medidas sean necesarias para garantizar su conservación, en particular el establecimiento de un régimen jurídico de protección específico para el espacio, en razón de los excepcionales valores naturales que alberga.



### **Figura de protección**

En el marco de lo establecido por la Ley 2/1989, de 18 de julio, se propone un régimen jurídico de protección que, garantizando un alto grado de protección para el espacio, mediante el establecimiento de las limitaciones necesarias, garantice el desarrollo racional de las actividades económicas que de forma tradicional vienen desarrollándose en el mismo. En este sentido, la figura de Paraje Natural se presenta como la más acorde a los objetivos planteados. Según su definición, esta figura permite una protección estricta y eficaz de los recursos naturales, a la vez que posibilita un aprovechamiento racional de los mismos, potenciando, en particular, el desarrollo de las actividades tradicionales. De esta forma, esta figura se adapta a las cualidades naturales de la isla y su entorno, así como a la acusada fragilidad que presentan los diversos hábitats y comunidades que alberga y al desarrollo de las actividades que tradicionalmente se desarrollan en la zona, en particular, las actividades pesqueras.

Destaca, por otra parte, la propuesta de zonificación del Plan, con la que se intenta, básicamente, compatibilizar la conservación de las comunidades marinas presentes en el entorno de la isla, de elevado interés ambiental, con el aprovechamiento de los ricos caladeros allí existentes y el desarrollo de actividades deportivas, ordenando las importantes expectativas de desarrollo económico de la zona.

### **Propuesta de ordenación**

La propuesta de ordenación se centra en la Isla de Alborán, el islote de La Nube y los fondos que la circundan en torno a los 200 metros de profundidad, como referencia, sobre un área



total aproximada de 263,75 km<sup>2</sup>. Esta zona es a su vez la que se propone para su declaración como espacio natural protegido, estableciendo dentro de la misma tres zonas (Mapa).

Medio terrestre

Zona de Conservación con Usos Restringidos (B<sub>1</sub>)

Aunque la isla tiene un alto interés geológico, biológico y adaptativo, la presencia del destacamento militar,

ser puerto de abrigo y tener dependencias de acogida, condicionan que el grado de protección sea compatible con la presencia humana.

- Comprende la isla de Alborán y el islote de La Nube (7 hectáreas aproximadamente).

- Medio marino

- Zona de Reserva (A)

Incluye las zonas marinas de mayor singularidad y fragilidad, por lo que el objetivo primordial es la protección de sus valores naturales, supeditando cualquier actuación en la zona a la conservación de los recursos que alberga. Abarca una superficie aproximada de 16 Km<sup>2</sup>, y comprende:

- Una milla desde la isla de Alborán medida a partir de las líneas de base recta (sin incluir la isla propiamente dicha).
- Las aguas interiores a las citadas líneas de base.
- Un círculo de media milla alrededor de las coordenadas geográficas de latitud 35° 57' 55" Norte y longitud 2° 58' 36" Oeste, que incluye el bajo conocido con el nombre de "Piedra Escuela".

- Zona de Conservación con Usos Restringidos (B<sub>1</sub>)

Incluye zonas marinas con abundantes recursos naturales cuya explotación tiene potencialidad económica, por lo que se proponen medidas específicas que, aun siendo restrictivas para garantizar la conservación de dichos recursos, permiten el aprovechamiento de los mismos.

- Comprende la zona incluida en el rectángulo de 15 kms de base y 6 kms de altura cuyo eje central sigue la dirección suroeste-noreste, uniendo la isla de Alborán y el centro geográfico de "Piedra Escuela", e incluyendo en su interior la zona de reserva. Abarca una superficie aproximada de 74 km<sup>2</sup>, excluida la isla y la zona de reserva.

- Zona de Conservación (B<sub>2</sub>)

Esta zona, al igual que la anterior, alberga recursos naturales de gran valor ambiental y comercial, por lo que se propone una potenciación de su aprovechamiento sostenible, a la vez que se permiten actividades que no son compatibles en las otras zonas.

- Comprende la zona incluida en el polígono que envuelve las zonas anteriores, cuya superficie aproximada, excluidas éstas, es de 174 km<sup>2</sup>.

En general, este régimen de protección viene a reforzar las limitaciones a la pesca establecidas en la Orden del Ministerio de Agricultura y Pesca por la que se establece una reserva marina y una reserva de pesca en el entorno de la isla de Alborán, aunque a diferencia de ésta, además de la pesca se regulan los usos y aprovechamientos del conjunto de los recursos naturales existentes, tanto en el medio marino como en el terrestre, lo que significa un claro complemento al régimen ya establecido por la citada Orden. Por otro lado, desde el PORN se dan directrices para la gestión de los recursos naturales y de las distintas

actividades que se pueden desarrollar en este espacio, incluidas las recreativas, científicas o de investigación, entre otras.

Por último, significar que este PORN, una vez elaborado, inicia un procedimiento de tramitación que implica, previa a su aprobación, un proceso de participación que pretende alcanzar el máximo grado de consenso entre todas las partes que se puedan ver implicadas. Este proceso incluye su discusión en los distintos órganos colegiados de carácter social que asesoran la labor de la Consejería de Medio Ambiente, así como un periodo de información pública, audiencia a los interesados y consulta a las instituciones, colectivos y asociaciones que tengan intereses en la zona.

<b>Cuadro 1. Especies de flora presentes en la isla de Alborán</b>	
<b>Familia</b>	<b>Especies</b>
Aizoaceae	Aguazul, yerba vidirera ( <i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> )
Asteraceae (Compositae)	Manzanilla de Alborán ( <i>Anacyclus alboranensis</i> , endémica de Alborán)
Asteraceae (Compositae)	Azuzón de Alborán ( <i>Senecio alboranicus</i> , endémica de Alborán)
Borraginaceae	Hierba verruguera ( <i>Heliotropium sp.</i> )
Brassicaceae	Jaramago de Alborán ( <i>Diplotaxis siettiana</i> , endémica de Alborán)
Caryophyllaceae	<i>Polycarpon tetraphyllum</i>
Caryophyllaceae	Arenaria ( <i>Spergularia bocconii</i> )
Chenopodiaceae	Almajo, barrilla pinchuda ( <i>Salsola kali</i> )
Frankeniaceae	<i>Frankenia corymbosa f. Alboranensis</i>
Frankeniaceae	Alcohol ( <i>Frankenia pulverulenta</i> )
Malvaceae	Malva ( <i>Lavatera mauritanica</i> )
Poaceae (Gramineae)	<i>Triplachne nitens</i>
Solanaceae	Cambrón ( <i>Lycium europaeum</i> )

<b>Cuadro 2. Relación de especies de algas e invertebrados incluidas en el Plan de Acción para el Mediterráneo (UNEP, 1996) que se encuentran en Alborán</b>			
<b>Grupo</b>	<b>Especie</b>	<b>Objeto de protección</b>	<b>Su explotación debe ser regulada</b>
<b>Algas pardas (Phaeophytas)</b>	<i>Cystoseira amentacea</i>	X	
	<i>Cystoseira spinosa</i>	X	
	<i>Cystoseira zosteroides</i>	X	
<b>Algas calcáreas</b>	<i>Lithothamnium coralloides</i>		X
	<i>Phymatholithon calcareum</i>		X
<b>Esponjas (Porifera)</b>	<i>Aplysina spp.</i>	X	
	Esponja candelabro ( <i>Axinella polypoides</i> )	X	
	<i>Geodia cydonium</i>	X	
	Naranja de mar ( <i>Thethya spp</i> )	X	
	Esponja de caballo ( <i>Hippospongia communis</i> )		X

	Esponja oreja de elefante ( <i>Spongia agaricina</i> )		X
	Esponja de baño ( <i>Spongia officinalis</i> )		X
<b>Corales (Cnidaria)</b>	Coral naranja ( <i>Astroides calycularis</i> )	X	
	Coral rojo ( <i>Corallium rubrum</i> )		X
<b>Erizos y Estrellas de mar (Echinodermata)</b>	Estrella de mar púrpura ( <i>Ophidiaster ophidianus</i> )	X	
	Erizo de púa larga ( <i>Centrostephanus longispinus</i> )	X	
	Erizo de mar común ( <i>Paracentrotus lividus</i> )		X
<b>Moluscos (Mollusca)</b>	Concha tritón ( <i>Charonia lampas</i> )	X	
	Concha tritón ( <i>Charonia tritonis</i> )	X	
	Dátil de mar ( <i>Lithophaga lithophaga</i> )	X	
	Porcelana ( <i>Luria lurida</i> )	X	
	Lapa gigante ( <i>Patella ferruginea</i> )	X	
	Barrena ( <i>Pholas dactylus</i> )	X	
	Nacra escamosa ( <i>Pinna rudis</i> )	X	
	Porcelana ( <i>Zonaria pyrum</i> )	X	
<b>Crustaceos (Crustacea)</b>	Bogavante ( <i>Homarus gammarus</i> )		X
	Centollo ( <i>Maja squinado</i> )		X
	Langosta común ( <i>Palinurus elephas</i> )		X
	Cigarra de mar ( <i>Scyllarides latus</i> )		X
	Castañeta ( <i>Scyllarus arctus</i> )		X
	Pequeña cigarra ( <i>Scyllarus pygmaeus</i> )		X

<b>Cuadro 3. Relación de especies de peces incluidas en el Plan de Acción para el Mediterráneo (UNEP, 1996) que se encuentran en Alborán</b>		
<b>Especie</b>	<b>Objeto de protección</b>	<b>Su explotación debe ser regulada</b>
Caballito de mar ( <i>Hippocampus ramulosus</i> )	X	
Caballito de mar ( <i>Hippocampus hippocampus</i> )	X	
Pez luna ( <i>Mobula mobular</i> )	X	
Tiburón blanco o jaquetón ( <i>Carcharodon carcharis</i> )	X	
Angelote ( <i>Squatina squatina</i> )		X
Atún rojo ( <i>Thunnus thynnus</i> )		X
Cailón ( <i>Lamna nasus</i> )		X
Corballo ( <i>Sciaena umbra</i> )		X
Emperador, pez espada ( <i>Xipias gladius</i> )		X



Marrajo ( <i>Isurus oxyrinchus</i> )		X
Mero ( <i>Epinephelus marginatus</i> )		X
Raya bramante, raya blanca ( <i>Raja alba</i> )		X
Tintorera ( <i>Prionace glauca</i> )		X
Verrugato ( <i>Umbrina cirrosa</i> )		X

**Cuadro 4. Objetivos establecidos por el PORN**

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conservar la riqueza de hábitats marinos y terrestres que posee el espacio, garantizando el mantenimiento de las especies singulares que allí habitan.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Recuperar las especies faunísticas y florísticas que se encuentran en la actualidad amenazadas, preservando así la diversidad genética en las comunidades que existen en la zona.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Garantizar la conservación de los valores naturales de los fondos marinos frente a las actividades recreativas, deportivas (de navegación y de buceo) y educativas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Asegurar el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros y el mantenimiento de una actividad pesquera artesanal, tradicional y profesional, de forma que no ponga en peligro las especies, comunidades, ecosistemas y paisajes presentes.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Favorecer la recuperación biológica de los caladeros.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Evitar la generación de impactos ambientales por actividades o instalaciones que puedan llevarse a cabo en el ámbito del espacio.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Optimizar el conocimiento de los valores y recursos de la zona, sus déficits y potencialidades aportando así directrices de apoyo a la gestión ambiental del Espacio.</li> </ul>

**Paisaje y Patrimonio en los espacios naturales protegidos**

## **Sierra de Aracena y Picos de Aroche**



**Amalia Tarín y Antonio Fajardo (textos y fotos)**

Geógrafos. Autores de "Sierra de Aracena y Picos de Aroche: recorrido natural y cultural".

### **Paisaje y patrimonio: conceptualización y problemas derivados de las competencias de gestión**

El paisaje es un concepto complejo y diverso. Su análisis hoy día cada vez tiene más predicamento, ya que es un indicador de calidad del territorio, reflejo de unas condiciones naturales, del paso del tiempo y sobre todo de la acción humana, pues el hombre es productor y consumidor del paisaje. El análisis del paisaje es una ciencia multidisciplinar nueva con metodología aún poco asentada y sin trascendencia en la gestión pública, ya que las políticas de ordenación del paisaje carecen de una regulación normativa activa y coordinada y se limitan a la integración de las distintas obras y construcciones en el paisaje, o a la declaración de paisajes protegidos, focalizando su atención a los espacios de mayor valor.

En el ámbito europeo existe una creciente atención hacia este recurso. Así, la Carta del Paisaje

Mediterráneo (1993) recoge la intención de los firmantes de realizar una política de ordenación del territorio que favorezca el mantenimiento activo de los valores paisajísticos. También en el importante documento comunitario Perspectiva Europea de Ordenación del Territorio (1999) se destaca la conveniencia de una gestión creativa de los paisajes culturales y de la dimensión paisajística del patrimonio cultural y natural. La Convención Europea del Paisaje (Consejo de Europa, 2000) supone el hito más importante en este proceso: reconoce el



paisaje como un componente fundamental del patrimonio natural y cultural, así como de la calidad de vida de las poblaciones y un recurso favorable para el desarrollo económico. El término patrimonio ha querido ser entendido en este artículo desde su consideración más abierta, pues incluye también numerosas acepciones. Durante mucho tiempo ha estado ligado a lo histórico, lo que le relacionaba exclusivamente con bienes de interés artístico que era necesario proteger. Hoy día este concepto se asocia al presente y tiene un significado mucho más amplio: se identifica con el conjunto de elementos naturales o culturales,



materiales e inmateriales, históricos o creados en la actualidad, en el que los habitantes de un territorio se reconocen, y que ha de ser transmitido a las generaciones venideras. Patrimonio natural y cultural, normalmente por cuestiones de competencia administrativa, han estado y están habitualmente disociados y no existe una regulación normativa integradora, sino apreciaciones puntuales desde las diversas perspectivas competenciales. Sin embargo, en los ámbitos rurales, el primero no es sólo el soporte sobre el que se ha desarrollado el segundo, sino que el paisaje actual es el

resultado de un manejo afortunado del medio natural con fines económicos que ha garantizado su mantenimiento en magníficas condiciones hasta hace unos pocos lustros. La conexión entre patrimonio y desarrollo es evidente, y no sólo desde el punto de vista del crecimiento de las rentas, provenientes de las posibilidades del sector servicios. También lo es desde el momento en que este patrimonio despierta un creciente interés social y supone poner en valor los recursos disponibles en el propio territorio (desarrollo local), así como mejorar la relación entre las actividades productivas y los recursos naturales de cara a las generaciones futuras (desarrollo sostenible).

### ***El Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche: principales rasgos naturales y culturales***

Los espacios serranos andaluces, por su posición periférica y su tradicional aislamiento, han permitido el mantenimiento secular de unos sistemas de producción respetuosos con el medio preexistente y ligados a él. Esta circunstancia explica el buen estado de conservación de sus ecosistemas y el alto porcentaje de territorio protegido por la Ley 2/89 que ocupa las zonas montañosas andaluzas.

El marco geográfico que sirve de referencia a este artículo se inscribe en el conjunto de Sierra Morena, accidente que individualiza a Andalucía del resto de la Península. Esta cadena constituye el reborde meridional de la Meseta, plegado por la orogenia herciniana y suavizado por la erosión de millones de años. Su relieve se ve fragmentado por cursos de agua de dirección mayoritaria noroeste-sureste, cuya escasa longitud para el desnivel que han de salvar les confiere alta torrencialidad y poder erosivo. Conserva también, con ricas peculiaridades, una continuidad en sus formaciones vegetales y poblaciones animales, y en ella se suceden los Parques Naturales de Sierra de Aracena y Picos de Aroche, Sierra Norte de Sevilla, Hornachuelos, Cardeña y Montoro y Andújar.

De todos ellos, el primero es quizás el mejor ejemplo de cómo la intervención del hombre ha conformado un paisaje aparentemente poco transformado, donde los aprovechamientos se han adaptado magníficamente a la vocación forestal y ganadera de los suelos y han dado origen a uno de los modelos de explotación mejor integrados ecológica y paisajísticamente en el medio: la dehesa.

El Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche se inserta en la comarca conocida también como "Sierra de Huelva", y constituye, física y territorialmente, la sección más occidental de Sierra Morena. Alberga desde su declaración los Parajes Naturales de Peñas de Aroche y Rivera del Aserrador.

Geomorfológicamente, se caracteriza por un relieve acolinado, donde los elementos de contraste orográfico vienen

introducidos por la acción erosiva de los ríos, que escarpa la topografía, segmentada por valles encajados, y por la erosión diferencial, que resalta los batolitos graníticos de Santa Olalla y las Peñas de Aroche. Su posición adelantada hacia el oeste

dota a esta zona de una mayor pluviometría que la del resto de la cadena montañosa –cuenta con más de 700 mm anuales de precipitación–, así como de temperaturas más suaves, gracias a la influencia moderadora del Océano Atlántico.

Estas condiciones físicas propician un bosque potencial de quercíneas y caducifolias cuya composición varía según las condiciones bioclimáticas y que ha sido transformado o sustituido por el hombre para adaptarlo a sus necesidades productivas. Los distintos hábitats



que se desarrollan en este medio propician una fauna mediterránea de gran diversidad, donde están representados todos los escalones de la cadena trófica.



El poblamiento de la comarca es muy antiguo y se inicia con el aprovechamiento de su riqueza en metales, pero su historia está marcada por acontecimientos de gran trascendencia. Así, la colonización medieval por hombres procedentes del Norte, que ha condicionado algunos de los rasgos culturales y la configuración urbana; la situación fronteriza, que obligó a establecer y mantener un sistema defensivo para hacer frente a las amenazas de conflictos bélicos con Portugal, incidentes que provocaron ocasionales crisis económicas; o el proceso de ocupación del territorio y aprovechamiento de los recursos

que convirtió a la comarca en los siglos XVI y XVIII en una región próspera y demográficamente dinámica. Desde el siglo XIX, la apropiación de los bienes comunales por las clases burguesas, que impuso el predominio de la gran propiedad; los tímidos desarrollos industriales emprendidos a caballo de los dos últimos siglos, que no llegaron a cuajar, y la incapacidad del sistema de aprovechamientos tradicionales para modernizarse, tuvieron como resultado la crisis del mundo rural y la expulsión de una parte importante de los habitantes de la comarca hacia ciudades y regiones más ricas.

Dentro de estas características generales de tipo físico y humano, son numerosas las particularidades existentes en el Parque Natural, fundamentalmente entre la Sierra Central y el resto. En la primera se concentran numerosas poblaciones por la abundancia de recursos hídricos, es la más rica en matices paisajísticos y la que tiene rasgos culturales propios más definidos. En el resto predomina la gran propiedad y un débil poblamiento y está más abierta a influencias extremeñas, portuguesas, andevalenses y sevillanas.

#### **El paisaje del Parque: estructura, tendencias y amenazas**

El principal rasgo a destacar en el paisaje de esta comarca es su elevada composición forestal, casi un 90 % de la superficie total, con un claro predominio de las quercíneas: encina, alcornoque, quejigo y roble melojo, por ese orden. El resto de los terrenos forestales está ocupado por matorral, eucaliptos, pinos y en menor cuantía castaños y chopos.

Con el devenir de los siglos, la apretada vegetación potencial de monte negro que daba nombre a Sierra *Morena* ha sido sustituida o aclarada por el hombre, dando lugar a un paisaje antropizado donde las nuevas formas de explotación y los sistemas de vida se han ido integrando con mayor o menor acierto en el medio hasta conformar un peculiar conjunto, cuya representación más característica es **la dehesa**, con más del 30% de la superficie del Parque.

El principal uso de este tipo de explotación es el ganadero: cerdo ibérico, de rápido engorde gracias al alto valor proteínico de la bellota, y, en menor medida, rumiantes (antaño ganado lanar y actualmente vacuno), que aprovechan el pastizal y el fruto de peor calidad, al suceder al cerdo en la montanera. Otros usos tradicionales de la dehesa han sido las siembras de cereal mediante rozas, la recolección de leña, la caza, el carboneo y el corcho, cuya industria estuvo relativamente desarrollada desde el siglo XIX. La recogida de setas constituye una actividad creciente hasta límites preocupantes, pues la falta de regulación y la frecuente inexperiencia de los recolectores puede hacer peligrar la renovación del recurso. Aprovechamientos muy por debajo de sus posibilidades son la recogida de miel y la de plantas aromáticas.

El mantenimiento de la dehesa era posible gracias a la existencia de abundante mano de obra a bajo precio. Su sistema productivo se caracterizaba por un alto grado de autonomía, al reutilizar la mayor parte de sus productos, con una mínima aportación del exterior. Esta forma de explotación se desestabiliza en los años sesenta ante la irrupción de diversos factores: la peste porcina africana, introducida en la Península Ibérica por Portugal, la subida de los salarios -propiciada por el éxodo rural, que dejó los campos semideshabitados-, la



sustitución de grandes extensiones de bosque por especies maderables -pino y sobre todo eucalipto-, la caída del precio de la lana y el desarrollo de la ganadería porcina industrial sumirían a la dehesa en una crisis de casi treinta años.

Algunas de las reacciones de los ganaderos ante esta situación están provocando agresiones de diversa consideración en el paisaje: el abandono o descuido de las dehesas, donde la falta de labores de mantenimiento y regeneración del arbolado dejan paso a la invasión del matorral, con el consiguiente riesgo de incendios, el envejecimiento de la arboleda y el aumento de enfermedades; la intensificación de las explotaciones, que a veces se traduce en la mecanización de los trabajos de poda y desmonte, favoreciendo la erosión e impidiendo la regeneración del bosque; el sobrepastoreo en verano y otras prácticas que generan un desajuste entre los niveles de explotación y producción de la dehesa, son algunos ejemplos de estos impactos paisajísticos.



El Plan Forestal Andaluz ha permitido la reforestación de tierras agrarias marginales, si bien los resultados en los primeros años de aplicación no han sido todo lo efectivos que cabría esperar, pues el proceso de reposición de quercíneas se ha llevado a cabo en muchos casos de forma mecanizada, con la eliminación de la cubierta vegetal preexistente, lo que reduce enormemente sus probabilidades de éxito. El resultado de estas reforestaciones incorrectamente llevadas a cabo es la cada vez

más frecuente presencia en el paisaje de lomas, cerros y montes pelados que rompen la homogeneidad del tejido vegetal dominante y forman gigantescas costuras en los terrenos forestales.

Con una representación superficial mucho menor que el bosque de quercus -su extensión no alcanza las 5.000 hectáreas-, pero localizado en la zona más visitada y habitada de la Sierra, **el castañar** ha sido con frecuencia identificado con la imagen más representativa de este Parque Natural. Introducido en el siglo XVI con fines productivos, ocupa el dominio climático del alcornoque y sustituye a los robledales que lo poblaban en las zonas más elevadas, ya que ambas especies son muy exigentes en humedad y requieren similares condiciones edáficas. Las formas de vida y oficios a que han dado lugar la poda y otros tratamientos silvícolas, el *apaño* de la castaña, la cestería que lo sirve, o las carpinterías de madera de castaño, reconocibles en la arquitectura popular y en la artesanía, convierten este cultivo forestal en parte muy apreciada del paisaje humanizado de la comarca.

Invariable hasta el siglo XIX, posteriormente se han detectado procesos de abandono del castañar que en los últimos tiempos resultan más evidentes. Se traducen en la dejación de las labores de mantenimiento y en el propio envejecimiento del arbolado, que no se repone. Esto va reduciendo la superficie del cultivo, a lo que contribuyen los períodos de sequía -que merman las cosechas e inducen al abandono- y los incendios estivales.

Aprovechamientos tradicionales afectados también por la crisis fueron el **olivar** y los **cultivos frutales**. El primero, muy extendido a partir del siglo XIX, dio origen a numerosas almazaras de tecnologías diversas, hidráulicas y de sangre fundamentalmente. La tendencia actual del olivar es el abandono o el adehesamiento -por falta de labores de mantenimiento- para aprovechamiento ganadero, con una mínima recolección de aceituna para autoconsumo. Los molinos a que esta actividad dio origen, por tanto, han perdido su razón de ser y están condenados a la ruina. Los frutales, antaño de gran importancia en la economía serrana y generadores de variados oficios a partir de su comercio con Sevilla -arrieros, cesteros, carreteros-, hoy se encuentran abandonados, víctimas de la competencia en sus mercados de los productos leridanos y aragoneses, privando de su singular cromatismo al paisaje serrano. Algo parecido ha sucedido con los viñedos, hoy reducidos a su mínima expresión.

Otra secuela de la crisis de los sistemas de producción tradicionales, surgida como reacción a ella, fue la plantación de grandes superficies de **bosques maderables** sobre terrenos de antiguas dehesas. Son unas 12.000 ha. de eucaliptos y en menor medida coníferas, que

suponen una barrera en la circulación de la fauna entre las sierras de Huelva y Sevilla y de estas con el litoral, lo que empobrece y reduce sus poblaciones. Además comportaron el abandono de las antiguas explotaciones tradicionales y la desertización humana de estos espacios. Para resumir, en la Sierra de Aracena y Picos de Aroche encontramos un paisaje que se ha construido lentamente con el transcurrir de los siglos y donde el hombre ha ido haciendo hueco a sus actividades mediante el cuidado y mantenimiento de su medio. Hoy en día, la principal amenaza



que se cierne sobre éste es la pérdida de rentabilidad de los sistemas de producción tradicionales. En el caso de la dehesa, esta circunstancia sólo se ve atenuada por la creciente exigencia de calidad en el producto final, que dota a los jamones y chacinas ibéricos de un alto valor añadido, a lo que contribuyó la introducción en estos artículos de la Denominación de Origen.

### **Elementos estructuradores del paisaje**

Sobre el paisaje natural transformado que se ha descrito se instalaron elementos de origen antrópico que lo articulaban y permitían el desarrollo de las actividades ligadas a las explotaciones. Estos elementos son, fundamentalmente, las formas de hábitat tradicional y los caminos rurales, que no han sido valorados en su justo término, ya que constituyen importantes rasgos del paisaje serrano.

En el Parque Natural existen trece **Conjuntos Histórico-Artísticos** declarados o con expedientes incoados, lo que por su distribución convierte a la comarca en la más densa de toda Andalucía. Estos núcleos tienen interés patrimonial no por su carácter monumental, sino por el afortunado desarrollo de una arquitectura vernácula bien mantenida y por la integración del caserío con su entorno próximo. Núcleos como Alájar, Almonaster, Aracena, Aroche, Castaño del Robledo, Fuenteheridos, Galaroza, Higuera de la Sierra, Linares de la Sierra, Valdelarco o Zufre destacan por la adaptación de su trazado urbano a las condiciones topográficas, las posiciones privilegiadas que ocupan los elementos monumentales, como castillos, iglesias, edificios singulares, y la interesante presencia de los ruedos, muy fraccionados y en los que llama la atención la profusión de huertas, plantaciones de frutales, calzadas rurales y sistemas de riego tradicionales, que constituyen el espacio que articula lo urbano con lo forestal.

Si bien las décadas de decaimiento que ha sufrido la comarca en la segunda mitad de siglo han permitido que estos conjuntos hayan llegado a nuestros días prácticamente inalterados, circunstancias diversas amenazan con una rápida degradación de los valores que los han hecho merecedores de su protección. El estado envejecido del parque de viviendas, que ha entrado en su último período de vida útil, la escasa valoración que los habitantes hacen de las tipologías y materiales tradicionales, dadas las deficientes condiciones de confort que éstos tienen, la presión cada vez más intensa de las actividades turísticas y de segunda residencia, que provocan crecimientos desordenados, y los problemas puntuales que se suceden los fines de semana por la incapacidad del espacio público para soportar la invasión de vehículos son algunas de las amenazas que inciden negativamente sobre estos conjuntos.



Las **aldeas** son otra forma de hábitat a proteger como refugio de una arquitectura popular y unas formas de vida tradicionales de gran valor cultural y peculiares en el conjunto regional. En vías de extinción por un proceso de despoblación y ruina iniciado en los años 50, se ven también impactadas por la reforma sin control urbanístico de las viviendas o incluso de las infraestructuras, servicios y espacios públicos, lo que ha ocasionado la desnaturalización y

banalización de algunos de estos núcleos, como los de La Corte (Santa Ana) o Veredas (Almonaster), y ello se debe a que para muchos ayuntamientos la atención a estas entidades de población ha sido muy secundaria.

Estos asentamientos tradicionales se ven relacionados por una extensa red de vías pecuarias, caminos reales o vecinales que tuvieron un uso ganadero relacionado fundamentalmente con el trasiego de corto recorrido (transterminancia) y con los desplazamientos a las explotaciones y el transporte en animales de carga de sus productos. Flanqueados habitualmente por muros de piedra protegidos por *cumbreras*, los **caminos rurales** suelen estar empedrados y acondicionados por obras de desagüe en los lugares que así lo requieren para soportar su intenso uso y evitar que el agua dañe los firmes. Este importante recurso patrimonial, de grandes posibilidades para la creciente actividad de senderismo que se está desarrollando en el Parque, se encuentra en mal estado y abandonado, cuando no privatizado o engullido por la maleza.

### **Otros elementos patrimoniales con impronta en el paisaje**

Sobre la estructura paisajística descrita se extienden, como elementos singulares, manifestaciones del patrimonio cultural asociadas a las actividades productivas o a las formas de vida tradicionales. Dejamos aparte en este artículo los bienes de carácter monumental (castillos, iglesias...), que han sido objeto de una mayor atención por las políticas de protección y, aunque también ligados al medio y a los avatares de la historia, no están directamente relacionados con el patrimonio etnográfico. La situación de éste, brevemente resumida, es como sigue:

### **Bienes patrimoniales ligados a las actividades productivas tradicionales.**

Se trata de bienes que en su mayoría han perdido su funcionalidad por desaparición o evolución de la actividad que les dio origen. Son inmuebles en muchos casos arruinados o reconvertidos en cocheras, establos o almacenes, ya desprovistos de sus valores originales y expoliados los artefactos que les daban sentido. Su suerte a corto plazo es incierta y supeditada a la resistencia de las cubiertas y obras de fábrica a las inclemencias meteorológicas, al pasar desapercibidos a los expoliadores o a la falta de iniciativas de la propiedad.

Elementos asociados a actividades primarias son algunas formas de hábitat disperso y construcciones para uso ganadero. Así el caserío o cortijo serrano, centro de la mediana y gran explotación, con funciones de residencia, refugio del ganado y transformación de productos básicos cuenta con ejemplos de gran valor, como los del Álamo y del Conde de Bagaes, en Aroche. El equivalente en la pequeña explotación es la casa de labor, las humildes *casas-monte*, *chozos* y *bujardas*, diversas tipologías de hogares de pastores y pequeños campesinos, dispersas por las grandes explotaciones y usadas en ocasiones como refugio del ganado. Son un reducto cultural de las repoblaciones medievales procedentes del norte de la Península, pues algunas, como las bujardas, recuerdan a castros celtas, y otras, como los chozos de Encinasola, a las construcciones homónimas de la comarca del Bierzo. Específicamente para el refugio del ganado son los *tinaones*, apriscos y toriles. Todas estas construcciones carecen de normativa protectora, a excepción de lo previsto en el PORN vigente en el Parque Natural sobre la obligatoriedad de utilizar cubiertas de teja roja y enlucidos en blanco en los revestimientos verticales exteriores, sin que el planeamiento urbanístico recoja tampoco medidas de protección de estos elementos.

La producción cerealista local nos ha legado las eras empedradas para facilitar la trilla, en su mayoría comunales. Constituyen excelentes miradores al localizarse en los puntos más aireados de la localidad. Muchas de ellas han desaparecido, como la de Castaño del Robledo, o son invadidas por el tráfico, caso de la de Fuenteheridos, aunque también existen ejemplos de acertada recuperación, como la de Galaroza, reconvertida en plaza pública.

Entre los inmuebles ligados a las actividades de transformación de carácter preindustrial, los más abundantes son los molinos hidráulicos, con unos doscientos en funcionamiento a finales del siglo pasado, que atraían la producción cerealista de comarcas vecinas y han dejado una amplia huella histórica, caso de Arroyomolinos de León. Las almazaras, fruto de la tradición olivarera de la comarca, incorporan tecnologías diversas como las vigas hidráulicas y de sangre. Los molinos se encuentran actualmente en pésimo estado, y son muy pocas, y siempre de carácter privado, las iniciativas emprendidas para su recuperación, siendo excepcional los dos casos existentes en Alájar, a pesar de sus posibilidades que ofrecen estos inmuebles para la instalación de museos etnográficos o servicios turísticos. Los hornos de cal, muy abundantes en Santa Ana la Real, o los panaderos, incorporados a la arquitectura popular, tuvieron también importancia en la economía local, y alguno de ellos ha sido recuperado con fines didácticos, aunque en su mayoría están condenados a la ruina.

Similar situación experimentan las ricas y desvaloradas manifestaciones de la arquitectura industrial, con fábricas de harina y luz (Encinasola, Aroche, Cortegana y El Repilado son los principales ejemplos), de corcho en Higuera y Cortegana, o las ligadas a explotaciones mineras en La Nava, Cala, Almonaster y Cortegana, a pesar de su fuerte impronta sobre el paisaje y el urbanismo.

Estos bienes tienen escasa capacidad de supervivencia, dada la desaparición de su función original y el olvido y desamparo que les atenaza. No es descartable sin embargo, como demuestran los ejemplos señalados, la posibilidad de su reconversión de uso con fines económicos, aprovechando el giro hacia las actividades de ocio que está cobrando la economía serrana.

**Recursos ligados a formas de vida tradicionales con impronta en el territorio.** Son elementos que sirven al desarrollo de la vida cotidiana o dan cobijo a sus creencias y saberes, y constituyen el entorno cultural inmediato en que se reconoce la sociedad serrana. La escasa valoración, por el desconocimiento de su singularidad, que de este patrimonio tienen los habitantes de la comarca y las propias autoridades locales, junto con la pérdida de funcionalidad de muchos de ellos son en este caso las principales amenazas, junto con la no inclusión de la mayor parte de ellos en los inventarios de patrimonio que realizan las distintas administraciones.

Las ermitas y santuarios constituyen una de las principales referencias simbólicas de cada comunidad, al estar relacionados con la devoción y la identidad festiva. Su indudable valor cultural, al ser la primera manifestación de la arquitectura cristiana de culto, no ha impedido que hayan sido también olvidadas por las políticas de inventario y recuperación del patrimonio. Tienen origen en los procesos de repoblación medieval y una fábrica sencilla de inspiración gótico-mudéjar. Muchas de ellas además están ubicadas en parajes de gran interés y son centro de romerías y otras manifestaciones religioso-festivas, caso del Monumento Natural de la Peña de Arias Montano, donde tiene lugar la famosa romería de la Virgen de los Ángeles. Enajenado su patrimonio en el siglo XIX, un importante número se han visto arruinadas: la Magdalena, en Cumbres Mayores; San Ginés, en Aracena; Santa Bárbara, en Cortegana o San Sebastián, en Almonaster; y otras convertidas en almacenes o establos: San Salvador, en Puerto Moral; La Aliseda, en Cumbres de San Bartolomé; Las Virtudes, en La Nava o San Sebastián, en Aracena.

Lamentable ha sido la actuación desprovista de cualquier criterio de las hermandades y gentes bien intencionadas que en su afán de mejorar los edificios los han desfigurado o atentado gravemente contra sus valores. Los casos son numerosos, entre ellos Las Virtudes (Cortelazor) o La Esperanza (Cumbres Mayores), ya que frecuentemente se actúa sin licencia y sin conocimiento de la Comisión de Patrimonio.

Gran funcionalidad social y cultural, como parte de las señas de identidad de la Sierra, tienen los espacios de sociabilidad. Destacan por su singularidad constructiva los que componen la arquitectura del agua: fuentes, lavaderos, abrevaderos, han dado notables ejemplos (el más singular, quizás, el de Linares de la Sierra) tanto en las poblaciones como salpicados por todo el medio rural. Las plazas, *llanos* en las aldeas, donde se concentran los poderes fácticos (concejo, iglesia), los casinos o las plazas y cosos taurinos son otros lugares de reunión cuya supervivencia está condicionada al mantenimiento de su funcionalidad. La pérdida de ésta en los lavaderos, por ejemplo, ha causado su abandono a la ruina o incluso su demolición, como en Fuenteheridos o Valdezufre, cuando no una restauración desprovista del elemento que les daba sentido, el agua, caso del de Puerto Gil.

### **Conclusiones y propuestas**

Como ha quedado ampliamente comentado, patrimonio natural y cultural en espacios como el Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche han viajado juntos a lo largo de sus muchos siglos de historia, fundiéndose en un paisaje integrador donde no es concebible el uno sin el otro.

La atención al medio natural, a pesar del esfuerzo emprendido por las administraciones implicadas, sigue teniendo algunos déficits, como la continuidad de los vertidos urbanos e industriales (éstos procedentes fundamentalmente de las cárnicas) sin la adecuada depuración, o la proliferación de usos inadecuados en el suelo no urbanizable, muchas veces sin la preceptiva autorización o informe de la Comisión Provincial de Ordenación del Territorio y Urbanismo. Esto es especialmente grave en los ruedos agrícolas y bordes urbanos de los núcleos, donde se instalan naves avícolas, ganaderas o industriales o, en el caso de los bordes urbanos, usos residenciales, con tipologías que nada tienen que ver con las de la zona, la mayoría de las veces asociados al fenómeno de segunda vivienda. Es necesario pues trabajar en una mayor sensibilización para preservar el paisaje, puesto





que éste no ha sido atendido suficientemente por la planificación ambiental y por el planeamiento urbanístico, y controlar los procesos que lo agreden. En esta misma línea, hay que profundizar en el control sobre las repoblaciones forestales en sus métodos y resultados, sobre todo las se llevan a cabo al amparo de fondos europeos (lo que facilita su seguimiento), pues muchas de ellas son actuaciones de menos de 100 hectáreas que escapan al trámite de Evaluación de Impacto Ambiental previsto en la Ley de Protección Ambiental. La redacción y aprobación del planeamiento urbanístico, del que carecen aún muchos de los municipios del Parque, es otra actuación urgente, planes que deben ser más sensibles a la protección de los recursos del patrimonio cultural y del paisaje.

En el campo de los recursos etnográficos, es necesario completar la labor de catalogación emprendida por las distintas administraciones y urgir a las instituciones responsables para que las medidas de protección sean efectivas. En este sentido, el criterio de considerar el

patrimonio en un sentido amplio, e inserto en su contexto social y territorial, es el primer paso hacia la supervivencia de estos bienes amenazados.

Es fundamental acercar el patrimonio al ciudadano, pues el patrimonio próximo es el más valioso. Las iniciativas locales serán las que tendrán más oportunidades de éxito, pues facilitarán el necesario uso y aprovechamiento de los recursos. Por ello el papel de los ayuntamientos es fundamental en la protección y puesta en valor del patrimonio local, y se impone un esfuerzo de concienciación de las corporaciones locales, y la participación en esta empresa de organizaciones culturales y de vecinos, junto con la iniciativa privada.

La dinamización económica de la Sierra sobre la base de los recursos endógenos y la sabiduría adquirida a lo largo de cientos de años se hace imprescindible en esta supervivencia del patrimonio, pues la principal amenaza que existe sobre los ecosistemas del Parque es la pérdida de rentabilidad de las formas de explotación que han permitido su conservación. De ahí la conveniencia de continuar la línea emprendida por el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales mediante la redacción y ejecución de los Planes de Fomento previstos en él. La puesta en marcha de la Iniciativa Leader en su tercera fase es una oportunidad para la actuación directa sobre las actividades económicas de la comarca. En este sentido los Grupos de Acción Local deberían de apostar de forma más decidida por las iniciativas que fomenten la recuperación y puesta en valor de los recursos naturales y culturales, y tener en cuenta la incidencia paisajística de los distintos proyectos.

En definitiva, como se destaca en la Carta sobre Patrimonio y Desarrollo en Andalucía (Baeza 1996), no se puede entender cada elemento del patrimonio de la Sierra de forma aislada, ya que su principal valor es la sabia integración entre el paisaje humanizado y el natural. El paisaje se debe convertir pues en protagonista de las políticas de protección del patrimonio natural y cultural, con especial atención a los paisajes culturales, a la integración de los núcleos urbanos en estos paisajes, a las ricas manifestaciones de la arquitectura popular y sus posibles adaptaciones a los nuevos requerimientos de confort.

Los habitantes del medio rural, a su vez, se deben convertir en los gestores de estos recursos, y aquí es donde queda mucho camino por recorrer, y donde deben centrar importantes esfuerzos las Administraciones responsables en las políticas agrarias, medioambientales, culturales, educativas y de ordenación del territorio.

## Funciones de las Vías Pecuarias como Corredores Verdes



**Inmaculada Ortiz**

Oficina para el Plan de Vías Pecuarias (CMA)

La Consejería de Medio Ambiente, siguiendo el desarrollo del Reglamento de Vías Pecuarias de Andalucía, aprobado por Decreto 155/98, de 21 de julio, inició a finales de 1999 la elaboración del Plan de Recuperación y Ordenación de las Vías Pecuarias de Andalucía, finalizando la misma en el año 2000. La tramitación para su aprobación por Acuerdo de Gobierno, se encuentra bastante avanzada por lo que la misma se producirá a principios del año 2001.

Su elaboración, como no podía ser de otra manera, se ha caracterizado por la participación activa de todos los sectores afectados, a fin de obtener el mayor consenso posible. De esta manera, el borrador del Plan fue discutido por el Comité de Acciones Integradas, en reunión celebrada el 23 de marzo de 2000, y por el Consejo Andaluz de Medio Ambiente, con fecha 4 de mayo de 2000, sin perjuicio de su posterior remisión a las Diputaciones Provinciales, al Consejo Andaluz de la Juventud, a la Confederación de Empresarios de Andalucía y a las Asociaciones Profesionales y Ecologistas, entre otros.



En su elaboración se han tenido en cuenta, los siguientes criterios: La continuidad de la red y su integración en la Red Nacional; el régimen establecido en la Disposición Adicional Tercera de la ley 3/1995 de Vías pecuarias respecto a las vías pecuarias que atraviesan las reservas naturales y Parques; el tránsito ganadero existente; la realidad física de las vías pecuarias; el valor ecológico e importancia como corredor para la biodiversidad e intercambio genético de las especies faunísticas y florísticas; la potencialidad para su uso público y

enlace entre Espacios Naturales de interés.

El objetivo del Plan es definir la Red Andaluza de Vías Pecuarias, entendiendo ésta como el conjunto de vías pecuarias de factible recuperación y que a la vez registran potencial de acogida con respecto a los usos considerados en la regulación jurídica de vías pecuarias (Ley 3/95 y Decreto 155/98). Definida la red se procede a establecer los distintos niveles de prioridad para cada uno de los usos. El nivel de prioridad marca la importancia relativa de cada ruta o itinerario con respecto a la totalidad, sirviendo por ello de orientación a las actuaciones preferentes a acometer por la Junta de Andalucía en esta materia.

Siguiendo la línea habitual de los trabajos de planificación y ordenación territorial, el desarrollo del Plan se inicia con la definición y caracterización de los usos que se prevé asignar a la Red de Vías Pecuarias y que son, a grandes rasgos:

- Uso tradicional; recoge el tránsito ganadero de las vías y el mantenimiento de la accesibilidad a las fincas agrícolas colindantes a las vías.
- Uso turístico-recreativo; hace referencia al "turismo rural", caracterizado por su interés ecológico, histórico y cultural.
- Uso ecológico; haciendo referencia a la potencialidad de las vías como enlace de espacios protegidos, generando biodiversidad en zonas simplificadas ecológicamente, y, más allá, como corredores de fauna y flora entre zonas de naturalidad elevada.

Asignados los usos y marcadas las prioridades, el Plan define los modelos de recuperación, restauración y mantenimiento de las vías, necesarios para el desarrollo y preservación de los usos asignados a cada

ruta o eje de conexión. La metodología empleada para la definición de la Red Andaluza de Vías Pecuarias, se basa en la consideración de entender las vías pecuarias como un elemento territorial de conexión, multifuncional e integrado en la planificación territorial, ambiental y económica de Andalucía.

### **Planificación territorial**

La integración de las vías pecuarias en el Plan de Ordenación del Territorio se fundamenta por la participación activa que brinda en la articulación de Andalucía, y en concreto:



- Por posibilitar la conexión del sistema urbano con los recursos naturales del entorno.
- Por contribuir al incremento de la calidad de vida y el bienestar social.
- Por servir de contención de la ocupación de espacios rurales, naturales o de especial interés patrimonial.
- Por ser un elemento favorecedor de un desarrollo económico sostenible.
- Por su papel activo en la diversificación del paisaje. Las vías pecuarias poseen un alto potencial de participación en la conservación, rehabilitación y transformación del paisaje. El Plan contempla los modelos de revegetación por series necesarios para la adecuación paisajística de las vías pecuarias que atraviesan paisajes degradados o amenazados compatibilizando los usos y actividades en el medio rural con los valores naturales y paisajísticos. En los entornos urbanos, se persigue aumentar el placer visual del paisaje, mediante la revegetación de los límites de las vías pecuarias, lo que permitirá a su vez suavizar el efecto fronterizo existente entre el medio urbano y el rural y aumentar las posibilidades de recreo de los habitantes.
- Por armonizar las actividades urbanas y rurales del ámbito territorial.
- Por incidir en la planificación de las ciudades, como elemento complementario para la incorporación de las consideraciones ambientales.
- Por su contribución al Sistema General de Espacios Libres. Pocas son las ciudades en las que se ha previsto la dotación de espacios libres, si bien ha aumentado el tiempo libre y la mayor demanda de espacios dedicados a deportes y actividades de recreo. La red de vías pecuarias permite la conexión de las piezas territoriales que acogen actividades ligadas al esparcimiento colectivo, inconexas actualmente, sin por ello desdeñar sus propias opciones de constituir espacios lineales de uso directo.

Por ello, las vías pecuarias en el entorno de las ciudades, deberán ser integradas por los nuevos planeamientos urbanísticos, en el Sistema de Espacios Libres, de forma que coadyuven a la creación de auténtico conjunto articulado entre los parques públicos, espacios protegidos periurbanos y las cañadas, cordeles y veredas existentes en la proximidad de la ciudad, de tal manera que sirvan de acceso peatonal de la ciudad al campo y viceversa, potenciándose la creación de senderos o rutas de gran recorrido de esparcimiento medioambiental para uso de todos los ciudadanos, que permitan a su vez apreciar de las características naturales del territorio, el paisaje, la fauna y elementos culturales.

- Por ser un elemento básico en la configuración del Sistema Regional de Protección de los

Recursos, entendiéndose éste en términos de conservación del patrimonio natural y cultural.

### Planificación ambiental

La necesidad de establecer corredores ecológicos entre áreas naturales ya consolidadas administrativamente y con planes de gestión viene recogida en la Directiva 92/43 (Conservación de los hábitat naturales y de la fauna y flora silvestre). Su artículo 10 establece que "*Cuando se considere necesario, los Estados Miembros, para mejorar la coherencia de la Red Natura 2000, se esforzarán para fomentar la gestión de los elementos que revistan primordial importancia para la fauna y la flora silvestre*", entendiéndose éstos elementos como aquellos con naturaleza lineal.

La Unión Europea apuesta claramente por constituir una Red ecológica conexcionada que permita la distribución de las especies y rompa el aislamiento de las áreas protegidas. En la propuesta de Lugares de Interés Comunitario (LIC), formulada por la Junta de Andalucía, se plantea igualmente la necesidad de conectar los distintos territorios protegidos en nuestra región, con el fin de lograr una continuidad de las grandes unidades naturales. En tal sentido, la metodología de trabajo para la definición de las vías pecuarias con función ecológica, contempla la afección del trazado de las vías pecuarias a LIC, como un factor externo a la vía pecuaria y puntuable positivamente.



Andalucía es la región que cuenta con la más extensa red de vías pecuarias en el ámbito nacional, por lo que la red de corredores ecológicos que se diseñe en nuestra Comunidad deberá apoyarse en la ya existente Red de Vías Pecuarias.

### Desarrollo rural

Las vías pecuarias constituyen un eje para el desarrollo rural, por favorecer la fijación de la población en zonas rurales degradadas por su alto potencial para el desarrollo de actividades socioeconómicas, entre ellas turismo de naturaleza, puesta en valor del Patrimonio

Cultural e Histórico, potenciación de los productos artesanales, etc. Favorece la conservación de la práctica trashumante y el régimen de la ganadería extensiva que mantiene y conserva hábitats tan diferenciados como son las dehesas, zonas esteparias y pastizales de alta montaña. Todo ello enfocado hacia la consecución de un desarrollo sostenible.

La metodología de trabajo incluye la selección, valoración y ponderación de todas aquellas variables que se han considerado de interés para el análisis de la potencialidad funcional de la Red de Vías Pecuarias. Dichas variables se vinculan de distintas maneras a las vías pecuarias para definir su importancia para cada uno de los usos definidos. También establece la metodología a seguir para la captura de los datos de campo, necesarios para alcanzar un óptimo conocimiento del estado actual de las vías pecuarias, base para el desarrollo de todos los trabajos posteriores de recuperación.

### DATOS GENERALES:

Se ha partido de un total de 33.071 Km. de vías pecuarias, de los cuales se han seleccionado 31.746 Km. como red básica de análisis. Los datos básicos son los siguientes:

Km de partida: 33.071

Km. excluidos por solapes con vías de comunicación y cruce con embalses: 588

Km. excluidos por falta de continuidad : 737

Red Básica del análisis, kilómetros seleccionados: 31.746

**RED ANDALUZA DE VÍAS PECUARIAS**, kilómetros seleccionados: **25.200**

distribución según usos y niveles de prioridad es la siguiente:

(En el cálculo de longitud están previstos los solapes de usos)

	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
--	---------	---------	---------

Red ganadera	4.009 Km	6.129 Km	11.222 Km
Red turístico-recreativa	3.972 Km	6.155 Km	8.716 Km
Red ecológica	3.176 Km	287 Km	1.473 Km

INVERSIÓN: 33.639.458.000 pts

PLAZO: 20 años

### **Corredor verde de las dos Bahías**

Durante el ejercicio 2000, y como avance de los resultados obtenidos en el Plan de referencia, la Consejería de Medio Ambiente ha emprendido la ejecución de dos proyectos que merecen una atención especial y por ello se les ha calificado de emblemáticos: el corredor verde que une la Bahía de Cádiz con la Bahía de Algeciras y el corredor verde del área metropolitana de Sevilla

El Corredor Verde de las dos Bahías atraviesa una de las áreas naturales más importantes y extensas de la provincia de Cádiz, tiene su inicio, en plena área metropolitana de la Bahía de Cádiz, que agrupa varias entidades poblacionales de gran magnitud, y finaliza en el Campo de Gibraltar, otra área urbana importante de la provincia.

El Corredor Verde diseñado tiene una doble funcionalidad, por un lado como nexo territorial ente dos espacios naturales protegidos como son, el Parque Natural de Bahía de Cádiz y el Parque Natural de los Alcornocales, que rompa el aislamiento de ambos espacios protegidos y por ello, favorecedor del intercambio genético de especies faunísticas y florísticas y por ende de la biodiversidad de ambos espacios naturales. Por otro, como eje dinamizador de las economías deprimidas de los municipios rurales que atraviesa, dado los contenidos culturales e históricos de gran importancia que poseen los municipios, que unido a la sucesión de los diferentes hábitat y ecosistemas del entorno, hacen que el Corredor sea un escenario ideal para el desarrollo de actividades de ocio, respetuosas con el medio ambiente y de educación ambiental. Todo ello sin perjuicio del uso ganadero existente en determinados tramos del Corredor.

A fin de garantizar la conservación de los valores naturales y culturales adyacentes a las vías pecuarias, la Consejería de Medio Ambiente ha elaborado un Programa de Usos y Actividades que además coadyuven al acercamiento del visitante y habitantes no solo al eje longitudinal que constituye el Corredor, sino también a los municipios del entorno.

Para la materialización del Corredor Verde es necesaria la previa recuperación de las doce pecuarias que constituyen el eje de conexión, y que se distribuyen de la siguiente manera: Término municipal de Puerto Real, 14,5 km (Cañada Real del Camino de Paterna, Cañada Real del Camino de Medina por Venta Catalana, Cañada Real del Camino Ancho, Cañada Real de Bornos o de Chiclana y Cañada Real del Camino de Medina por la posada de Cádiz). Término municipal de Medina Sidonia, 35,8 km (Cañada del Camino de Cádiz, Cañada Real de Algeciras, Cañada Real de Jaula y Cañada de la Montilla del Basilete). Término municipal de Benalup, 14 km (Cañada Real de Algeciras, Cañada Real de la Jaula). Término municipal de Los Barrios, 24 km (Cañada Real de San Roque a Medina)

El Corredor Verde discurre en dirección noroeste-sureste uniendo el municipio de Puerto Real, situado en la Bahía de Cádiz con el municipio de Los Barrios, ubicado en la Bahía de Algeciras, atravesando los municipios de Medina Sidonia y Benalup. Las principales actuaciones proyectadas son:

**CARRIL DE CICLOTURISMO:** Se compone de un firme de albero compactado de 1.50 metros de ancho y 35 kilómetros de longitud.

**BADENES:** Se proyecta la construcción de 6 badenes, en el arroyo de las Salinetas, Arroyo Salado, Arroyo de Pocasangre y Arroyo del Yeso (3).

**PASARELAS:** Se proyecta la instalación de 4 pasarelas, situadas dentro del trazado del carril bici. En el arroyo de Zurraque, debido a las fuertes crecidas que hacen impracticables el paso durante gran parte del año, y en el río Palmones (3), como consecuencia de la gran anchura del cauce.

**ABREVADEROS:** Se proyecta la construcción de 1 Abrevadero en el Descansadero del Berruoco. Su construcción se justifica por la existencia de uso ganadero.

**SELLADO DE VERTIDOS:** 9 puntos, donde se acumulan escombros y/o basuras. Al tratarse de residuos inertes se proyecta sellarlos mediante enterramientos en la propia vía pecuaria en los puntos en los que se proyecta repoblación.

**ÁREA RECREATIVA:** En el Descansadero del Jaramillo, junto al río Palmones (Los Barrios).

Superficie de 2.500 m<sup>2</sup>, está prevista repoblación forestal para crear áreas de sombra.

**REFORESTACIÓN:** Se proyecta en aquellos tramos que requieren regeneración paisajística con

el objeto de crear áreas de sombra que favorezca el tránsito por la vía pecuaria, aumentándose además el valor paisajístico, por lo que también se contempla la plantación de especies arbustivas y subarbustivas. La selección de especies, se ha basado en las series de vegetación previstas en el Plan de Recuperación y Ordenación de las Vías Pecuarias de Andalucía, resultando las que se indican a continuación: Serie termomediterránea gaditano-onubense, serie termomediterránea bético-gaditana, serie termomediterránea gaditana.

Se destinará un total de 100.176 plantas, incluida la reposición de marras: 44.555 ud. Plantas subarbustivas, 28.053 plantas arbustivas, 10.870 árboles y 16.698 reposición de marras.

**SEÑALIZACIÓN:** 6 Tipos de señales( de inicio, baliza, direccional, de identificación y complementaria). Se proyecta la instalación de 178 unidades.

**RECUPERACIÓN DE CAMINOS.** Dada la existencia de 3.632 mts. de la ruta que presenta dificultad al tránsito para personas y vehículos agrícolas, debido a la acción del agua de escorrentía, se proyecta una actuación de bajo impacto, consistente en la recuperación de rasante, explanación y compactación superficial.

El presupuesto de ejecución material de la obra asciende a la cantidad de 314 millones.

### **Area metropolitana de Sevilla**

El Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Sevilla, prevé la creación de una Red de Espacios Libres, articulado y vertebrado con el sistema de asentamientos y con el sistema de comunicaciones, cuyo objeto es coadyuvar a la estructuración e integración del ámbito metropolitano, por su función de vínculo entre los diferentes sectores y entre el espacio urbanizado, el espacio rural y espacio natural, a fin de lograr una articulación espacial entre las partes, de manera que se ponga de manifiesto tanto la cohesión y unidad del ámbito de la aglomeración como la diversidad física del espacio sobre el que se asienta. El propio Plan de Ordenación identifica la existencia de recursos físicos susceptibles de incorporación al sistema, a los que se les incorporarán equipamientos como son los parques, de dimensión metropolitana, que requerirán ser entramados y conectados, siendo la red de vías pecuarias el elemento territorial idóneo para cubrir ésta función.

El POT de la Aglomeración Urbana de Sevilla, propone la reforestación y adecuación al uso público e integración de las mismas en itinerarios paisajísticos y de conexión entre los parques, áreas recreativas y áreas forestales, un total de **125 km. de vías pecuarias**. La Vía Verde del área metropolitana de Sevilla, ya iniciado constituye la primera actuación de la Consejería de Medio Ambiente, en cuanto a su cooperación en la construcción de la Red de Espacios Libres de la Aglomeración Urbana de Sevilla.

El objetivo, es la creación de una Vía Verde de conexión de los Parques Metropolitanos ya existentes como, parque del Alamillo, Parque Central del Aljarafe, Parque del Guadaira, Parque de la Cornisa del Aljarafe y Parque del Carambolo así como integrarse en el entramado de carriles bici ya existentes y los proyectados en la ciudad de Sevilla y Aljarafe Sevillano, sin desdeñar su función de espacio lineal de uso turístico y recreativo.

El proyecto incluye la Regeneración Paisajística y construcción de un carril bici (con características de rural, no lleva nada de asfalto) en un total de 61 km. fundamentalmente a través de vías pecuarias, si bien para obviar ciertas infraestructuras viarias potentes, como la autovía de Sevilla a Cádiz, la vía verde se proyecta parcialmente por la ribera del río Guadaira. La inversión prevista asciende a 582 millones y la superficie regenerada paisajísticamente será de 122 has.

Las especies elegidas son autóctonas en su mayor parte, aunque para determinados tramos del Corredor próximos a los asentamientos urbanos, se han elegido especies arbóreas típicas de ornamentación urbana, a fin de lograr un mayor colorido, vigor y diversidad. Todo ello, sin olvidar la plantación, siempre que sea viable, de especies autóctonas amenazadas o en peligro de extinción, al objeto de favorecer el mejor conocimiento de las mismas y su protección. La selección de especies será la siguiente:

Serie termomediterránea gaditano-onubense-algarviense y mariánico-monchiquense subhúmeda silicícola de *Quercus suber* o alcornoque (especies de bosque mediterráneo).

Especies ornamentales: *Acacia dealbata*, *Acacia retinoides*, *Acacia saligna*, casuarina *equisetifolia*, *Chorisia speciosa*, *Erythrina caffra*, *Ficus rubiginosa*, *Ficus microcarpa*, *Jacararanda mimosifolia*, *Phytolacca dioica*, *Prunus cerasifera* y *Tipuana tipu*.

Especies autóctonas clasificadas como vulnerables o en peligro de extinción: *Frangula alnus* ssp. *Baetica*, *Celtis australis* y *Crataegus monogyna*.

La vía verde proyectada, constituirá un elemento territorial, integrado en el Plan de Ordenación Territorial, idóneo, dadas las características intrínsecas de los trazados de las vías pecuarias que lo constituyen, así como las mejoras ambientales que se proyectan, para responder a las demandas de espacios para el ejercicio de actividades recreativas y de ocio, y contribuir a mejorar las condiciones ambientales y paisajísticas del ámbito metropolitano de Sevilla.

# La restauración del estado ecológico del río Guadiamar

**Narcís Prat, Carolina Sola, Marc Plans**

Dpto. Ecología, Universidad de Barcelona

**Julia Toja, M<sup>a</sup> Dolores Burgos**

Dpto. Ecología, Universidad de Sevilla



La propuesta de Directiva Marco sobre el Agua de la Unión Europea recientemente aprobada establece el concepto de Estado Ecológico de los ecosistemas acuáticos como objetivo de calidad de los ecosistemas fluviales. Esta metodología, se basa en evaluar la calidad del sistema mediante los organismos que viven en el río. Por ello el objetivo más importante de la restauración del río Guadiamar dentro del Proyecto del Corredor Verde es restablecer su estado ecológico a un nivel igual o superior al que tenía antes del vertido minero de Aznalcóllar.

El establecimiento de un corredor verde en el río Guadiamar debe tener como objetivo restaurar el estado ecológico del río a una situación óptima. Para ello el río deberá ser un ecosistema funcional en todas sus dimensiones. En la teoría ecológica aplicada a los ríos se han distinguido 4 dimensiones en su funcionamiento (1).



La más conocida y característica dimensión del río es la longitudinal. El transporte aguas abajo que se produce en el río es un factor clave que hace que el río sea un ecosistema particular. Los materiales disueltos y particulados son llevados río abajo por la corriente y sólo se retienen de forma temporal por barreras físicas (como acumulaciones de hojas), por sedimentación en pozas, por su absorción en partículas o en los propios organismos. Esta retención temporal (ya que invariablemente la mayoría de elementos serán arrastrados

hacia abajo por la corriente o las crecidas) ha recibido el nombre de espiral de nutrientes comparado con el ciclo de nutrientes de los lagos y embalses. Esta espiral tendrá espiras muy anchas cuando la retención sea baja y más cortas cuando los elementos o partículas sean depositados más frecuentemente por razones de barreras físicas o absorción por los organismos.

Otro aspecto importante de la dimensión longitudinal de los ríos es la variabilidad geomorfológica que se da en el lecho con la sucesión de zonas de rápidos y pozas. El tamaño de las pozas y la extensión de las zonas de rápidos están relacionados con el sustrato y la pendiente, de forma que aproximadamente es de esperar que la distancia entre dos zonas rápidas consecutivas sea cercana a seis veces la anchura del río. Esta estructura del lecho permite en muchos casos el remonte de especies contracorriente (especialmente peces) lo que supone un transporte de materiales y nutrientes a las partes más altas, que compensa en parte sus pérdidas, y que es vital en los ríos oligotróficos donde los nutrientes son escasos.

Otra dimensión importante que determina el estado ecológico del río es su dimensión lateral. Las zonas laterales que sólo se inundan temporalmente cada año o cada varios años

(avenidas desde 3 a 500 años de períodos de retorno) originan la presencia de una gran variedad de hábitats en las márgenes del río (la zona de ribera) que presenta una gran heterogeneidad. Zonas de charcas conectadas con el río, meandros abandonados desconectados del mismo, áreas encharcadas sólo de forma temporal, formaciones boscosas con diferente humedad en el suelo etc., todo ello es fuente de biodiversidad y es el medio de conexión del canal del río con los sistemas adyacentes al río. Por ello, para la preservación de todas las partes del ecosistema fluvial es imprescindible mantener el ritmo de las inundaciones.

La tercera dimensión de la ecología de los ríos es la dimensión vertical, la que se encuentra en la zona hiporreica del río, es decir, las gravas y materiales fácilmente permeables bajo el lecho y la zona de ribera. El agua circula por esta zona de forma lenta, a través de los materiales porosos y mantiene una comunidad particular y diferente a las otras. Esta zona es vital como depósito de agua para su uso por parte del hombre, y es destruida por la explotación de áridos.

Finalmente la dimensión temporal, es decir los cambios diarios, estacionales, plurianuales que se producen en el flujo del río, la corriente, la temperatura, el ritmo migratorio de las especies etc. es altamente variable en los ríos y especialmente en los mediterráneos, fuente de su complejidad y también de biodiversidad. En suma el río es un sistema heterogéneo, diverso, variable en el tiempo y en el espacio y esta es la condición que se debe preservar o restaurar si queremos mantener o alcanzar un estado ecológico óptimo.

### **La Gestión actual, justamente lo contrario**

La explotación que se ha hecho de los ríos y su gestión va precisamente en la dirección contraria a lo que es un río natural. El hombre

ha pretendido desde siempre controlar y regular los ríos. Las inundaciones han sido vistas sólo como fenómenos catastróficos y su función ecológica ha sido completamente olvidada.

En el Guadiamar, como en la mayoría de los ríos españoles, la expansión urbana y la agricultura han ido constriñendo los ríos a su canal principal, recreciendo las terrazas fluviales y disminuyendo anchura, eliminado los cauces laterales, las charcas y los meandros y linealizando el río. La dimensión lateral casi ha desaparecido en muchos de ellos y si no lo ha hecho totalmente es porque los ríos mediterráneos nos han ido recordando de vez en cuando (con sus inundaciones) que su canal no es sólo esta pequeña línea estrecha que queda en el cauce en la mayoría de los veranos sino algo más importante. Esta destrucción de las riberas ha originado un río homogéneo que ha perdido su biodiversidad.

En el aspecto vertical las graveras han eliminado en muchos casos la circulación subterránea del agua provocando una disminución de la potencia de los acuíferos, con efectos sobre la fauna hiporreica (casi desconocida en España) y también prácticos, al disminuir el agua que se puede obtener de los pozos.

Los cambios temporales producidos son también importantes. Debido a la regulación por los embalses, la cantidad y calidad del agua de nuestros ríos ha variado enormemente y ello ha significado una degradación muy grande de nuestras comunidades piscícolas (2).

En el sentido longitudinal, las barreras transversales que hay en nuestros ríos (puentes, estaciones de aforos, embalses, azudes) son tantas y tan frecuentes que la migración de los peces y otros organismos se ha visto impedida y el transporte río abajo totalmente transformado. Las canalizaciones, además de destruir las riberas, también modifican la heterogeneidad longitudinal al hacer el canal más uniforme y profundo, cambiando la sucesión de pozas y rápidos propia de todos los ríos.

Todas estas alteraciones suponen barreras que impiden la regeneración del estado ecológico de nuestros ríos y se hallan presentes en mayor o menor medida en el río Guadiamar. El obtener un estado ecológico óptimo en este río pasa necesariamente por eliminar estas barreras. El corredor ecológico del Guadiamar deberá garantizar la continuidad longitudinal, lateral y vertical del río y respetar sus fluctuaciones temporales. Sólo así se justifica la construcción de este corredor después de la catástrofe sufrida por el río.





## **Barreras que pueden impedir la funcionalidad ecológica del corredor verde del río Guadiamar**

Como hemos dicho, el proyecto **Corredor Verde** debe garantizar la funcionalidad del Guadiamar como ecosistema fluvial en sus dimensiones longitudinal, lateral, vertical y temporal. Las barreras que pueden impedir esta funcionalidad son de varios tipos que podemos resumir en cuatro: físicas (**estructurales**), químicas, biológicas y mentales. Estas últimas suelen ser las generadoras de las otras tres y se alejan de

consideraciones científico-técnicas obedeciendo más a causas sociológicas, políticas e históricas.

### **Las barreras mentales**

La visión de los ríos como un gran peligro por las inundaciones que causan o frases como "el agua de los ríos se pierde en el mar" son todavía argumentos que se usan para justificar infraestructuras que destruyen el río como ecosistema (llegándolo a secar, interrumpiéndolo con grandes embalses o destruyendo sus riberas y canalizándolo). La estrategia de la alfombra (mejor cubrimos el río y así nos olvidamos que baja sucio) ha sido aplicada en muchos pequeños ríos españoles, lo que demuestra también la poca consideración que estos ecosistemas nos han merecido. El uso productivo del agua (por ejemplo los regadíos) ha tenido también siempre prioridad frente a la conservación de los ecosistemas, lo que ha desembocado en una degradación cada vez más creciente de los pequeños y grandes ríos españoles. Algunas frases, a la sombra de la ambientalización semántica que sufre la sociedad española, demuestran la poca sensibilidad que se tiene a la variabilidad y a la heterogeneidad de los ecosistemas fluviales, que son las claves para la conservación de los ríos mediterráneos. Por ejemplo no es difícil escuchar o incluso ver escritas frases como "los embalses mejoran el medio ambiente" cuando su principal efecto es destruir y modificar de forma completa nuestros ríos.

Estas barreras mentales deben combatirse si se quiere restaurar el río como ecosistema. Uno de los éxitos del Corredor Verde será el convencer a sus posibles usuarios humanos (aquellos que viven cerca del río) de que el río es algo más que agua para beber, regar, pescar o un hilo de líquido contaminado al que hay que construir una depuradora. Asegurarse de que la población local logra entender que el éxito del Corredor Verde pasa por una restauración funcional del río es clave para la consecución del fin que se persigue con la creación de este proyecto. Sólo así podremos asegurar que los otros tres tipos de barreras de las que hablamos a continuación podrán superarse durante la fase de implementación del Corredor Verde.

### **Barreras estructurales**

Una de las problemáticas más importantes de los ríos españoles es la multitud de barreras que transversalmente o lateralmente impiden el intercambio de materiales, energía y organismos. Los embalses suponen una barrera casi imposible de traspasar. Algunos países han querido eliminar estas barreras transversales (grandes embalses) instalando ascensores para peces que han resultado fracaso total en la mayoría de los casos. En el caso del Guadiamar no hay ningún gran embalse en el lecho principal, aunque sí en el Agrío. Pero hay en el río diferentes azudes que fraccionan las poblaciones de peces. También actúan como barreras las estaciones de aforo que existen o los propios puentes y numerosos vados. Algunas actividades propias de las labores de limpieza hacen también de barrera física, como las empalizadas de eucaliptos o las escolleras transversales que se colocaron como trampas de lodos piríticos y que actualmente se están eliminando, así como los pasos para camiones y vehículos motorizados hechos con tubos circulares.

Para que estas barreras no impidan la regeneración de la flora y la fauna (especialmente la piscícola) es necesario su inventariación, catalogación y ver en qué grado son o no traspasables por los peces. Para cada una de ellas deberían proponerse medidas de restauración que en muchos casos implicarán su eliminación.

Asimismo es necesario reponer la conexión transversal del eje del río con la zona lateral, la zona de ribera, en aquellas zonas donde se ha construido una mota para impedir las inundaciones de áreas laterales destinadas a graveras o a usos agrícolas.

En el río Guadiamar existen numerosas barreras estructurales que rompen tanto la conexión longitudinal del río como la de sus riberas con el canal del río, especialmente a raíz de las obras de limpieza de los lodos. La transformación que producen las barreras transversales se traduce en cambios en toda o gran parte de la comunidad acuática. Si nos fijamos en un caso concreto, los macroinvertebrados bentónicos, podemos comparar la composición faunística en

dos puntos del río con unas características físico-químicas similares después de la limpieza pero una estructura distinta. Los puntos escogidos son antes y después del punto del vertido de lodos: cerca de Gerena (P1) y en el Puente de las Doblas (P3) (Ver la situación de los puntos en la figura 3). El primer punto presenta un lecho fluvial natural y rico en hábitats: tiene zonas de corriente con arenas o con piedras, pozas y zonas con vegetación. El punto 3, en cambio, no presenta apenas zona de corriente, pues el agua queda retenida por una trampa de sedimento hecha de troncos de eucalipto unos meses después del vertido. En este punto, además, hay una estación de afloros que también actúa reteniendo el agua. Debido al impacto producido por el vertido y a la contaminación que quedó tras de sí, el número total de familias de macroinvertebrados presentes en el punto 3 es claramente inferior que en el punto 1 (3,4). Sin embargo, si nos fijamos sólo en las familias más frecuentes todos los meses de muestreo y que presentan un mayor número de individuos por unidad de esfuerzo de muestreo podemos observar diferencias que no pueden explicarse solamente con la contaminación.

Así, en la figura 1 vemos como en el punto 1 la comunidad de macroinvertebrados está dominada por familias típicamente fluviales, reófilas (es decir, propias de zonas con corriente). Estas familias son principalmente insectos tricópteros (hidropsíquidos y filopotámidos), dípteros (simúlidos) y moluscos (ancílidos). Las familias leníticas, típicas de pozas y zonas remansadas, son poco abundantes. En el punto 3, sin embargo, el número de familias más abundantes y frecuentes es mucho menor, pero hay el mismo número de familias leníticas que en el 1, y estas representan la casi totalidad de la comunidad (75%). Estas familias son principalmente coleópteros (hidrofílicos), heterópteros y odonatos (libelúlidos). Sólo una familia podría ser propia de ambientes reófilos, los baétidos, pero algunas especies de esta familia abundan en las zonas más remansadas, por lo que ni tan sólo ésta puede asociarse a las zonas de corriente. En octubre y noviembre, una parte del lecho fluvial en el punto 3 permitía el paso de agua corriente. En estos dos meses aparecen algunos individuos de tricópteros, propios de zonas reófilas y presentes en el punto 1. Este hecho, conjuntamente con los datos mostrados en la figura, nos permiten confirmar la importancia de la estructura física del río para las comunidades acuáticas. Las barreras físicas al paso del agua transforman el ecosistema fluvial propio de un río con corriente a un ecosistema más parecido al de los embalses o las pozas, y así es imposible la recuperación de su estado ecológico natural.

### **Barreras químicas**

Las barreras químicas las definimos como cambios en la composición del agua o aumento de las concentraciones de sustancias tóxicas que pueden impedir el crecimiento o la reproducción de la fauna y flora del río.

Algunos de estos cambios pueden ser letales y eliminar la mayoría de las especies. Esto es lo que ocurre en el Guadiamar aguas abajo de Aznalcázar debido al aporte de aguas fecales sin depurar, ya que la falta de oxígeno y los elevados valores de amonio impiden la presencia de la mayoría de las especies acuáticas. El mismo efecto tienen los vertidos de industrias de aderezo de aceitunas que provienen del arroyo Pilas y que producen un efecto de mortandad total en la zona del Vado del Quema. Los vertidos de aderezo, son muy contaminante debido a su elevada carga de sólidos disueltos (CE 8-22 dS/M ELIMINAR EL DATO) y de materia orgánica (entre el 4 y el 16%)ELIMINAR EL DATO, que produce una disminución drástica del oxígeno disuelto (5). A parte del efecto negativo directo que tiene la deficiencia de oxígeno sobre los organismos acuáticos, se produce un aumento del amonio que resulta letal para los organismos. Los vertidos de aderezo son un grave problema para los ecosistemas fluviales de muchas partes Andalucía, y el río Guadiamar tampoco se escapa de ellos.

En la zona del emblemático Vado del Quema, en el mes de octubre de 1998 se produjo el vertido de importantes cantidades de esta sustancia desde una empresa una empresa aceitunera.. La consecuencia inmediata fue la desaparición casi total de la fauna acuática. La comunidad de macroinvertebrados, por ejemplo, que apenas empezaba a recuperarse tras el accidente de las minas de Aznalcóllar, vio reducido el número de familias que la componían a más de dos tercios. En la figura 2 puede verse la relación existente entre el aumento exagerado de amonio en el agua y la drástica disminución de la comunidad de macroinvertebrados. Cuatro meses más tarde la comunidad aún no se había recuperado. Además, el número de individuos que componían esta comunidad era extremadamente reducido. Los macroinvertebrados que habitaban el Vado del Quema en estas condiciones eran todos muy resistentes a la contaminación orgánica y la salinidad, principalmente los dípteros (culícidos y quironómidos), que eran los únicos que se encontraban en cantidades apreciables. Otras barreras químicas no tienen un efecto letal, pero introducen un cambio substancial en el río de forma que algunas especies se ven favorecidas frente a otras. Este es el caso de la eutrofización, o sea la creciente aportación de nutrientes a los ríos por causa de los fertilizantes aplicados a la agricultura o los fosfatos que provienen de los detergentes,

agricultura o industria. El río transparente y cristalino se convierte en un río lleno de algas y plantas con una transparencia mínima, de un color verde intenso.

El río Guadiamar está situado en una cuenca agrícola donde el uso de fertilizantes es una práctica común. Estos, sumados a los vertidos orgánicos de las poblaciones colindantes, producen el aumento de nutrientes en el agua, lo que favorece el crecimiento de determinadas algas planctónicas. La cantidad de algas fitoplanctónicas puede ser medida mediante la estima de la cantidad de clorofila *a* en el agua y por ello esta medida nos da idea de la eutrofia. El efecto de la eutrofización aumenta aguas abajo, como puede observarse en la figura 3, y especialmente a partir del punto 3, debido a la presencia de una actividad humana superior (incluyendo aportes difusos de la agricultura) y a los afluentes que va recibiendo que transportan agua sin depurar de pueblos e industrias. Los datos medidos en el río Guadiamar entre junio y noviembre de 1998 muestran claramente la eutrofia de las aguas del río. El primer punto de muestreo del Guadiamar, situado a la altura del pueblo de Gerena, presenta solamente una eutrofia moderada. Unos kilómetros aguas abajo, en el punto 3, la cantidad de clorofila disminuye, pero debido al efecto que tuvo el accidente de las minas de Aznalcóllar, especialmente en este punto tan cercano a la mina y a los trabajos de limpieza realizados en esta zona cuando se estaba realizando el muestreo. Aguas abajo, la concentración de clorofila va aumentando, y puede llegar a afectar a la composición o la abundancia del resto de comunidades y organismos acuáticos. Los organismos más exigentes respecto a la calidad química del agua desaparecerán y la comunidad de fitoplancton quedará reducida a especies típicas de ambientes eutróficos, faltando las de aguas más limpias. Finalmente, algunos efectos de la contaminación química suponen no sólo una barrera para la recuperación del río, sino también una bomba de relojería que difunde la contaminación por otros ecosistemas. En el caso del Guadiamar el ejemplo más claro eran los metales pesados que habían quedado en el lecho del río después de los trabajos de limpieza y también los que son aportados de forma constante por los lixiviados que provienen de la mina o por escapes puntuales de la misma. Los metales pesados son elementos difícilmente eliminables del medio de forma natural, pues no son biodegradables y en cambio sí son bioacumulables en los organismos. Tras el vertido tóxico, estos metales podrían haberse bioacumulado en la cadena trófica y encontrarse en organismos, tanto acuáticos como terrestres, que sólo se alimentan de otros organismos acuáticos o de plantas acuáticas.

Observando la figura 4 vemos como, en general, en los puntos afectados por el vertido los organismos herbívoros presentan menos plomo que sus posibles depredadores. Estos, aunque viven en el mismo medio contaminado que sus presas, acumulan también el plomo que con anterioridad habían acumulado aquellas. A lo largo de la cadena trófica la concentración de metales en los organismos va aumentando, de forma que cantidades iniciales que pueden no afectar a los organismos, se magnifican llegando a afectar gravemente a otros organismos de niveles superiores en la cadena alimentaria.

Sin embargo, un seguimiento temporal de la concentración de metales en los organismos nos muestra hacia qué dirección evolucionan los ecosistemas del río Guadiamar.

La zona de Entremuros es un buen ejemplo de lo que pasó después del vertido tóxico en el río Guadiamar. Un análisis de agua realizado el mes de enero de 1999, cerca de 9 meses después del desastre, mostraba como el agua de Entremuros presentaba pocas cantidades de Zn (Figura 5, puntos de muestreo 6 y 8). Sin embargo, las comunidades acuáticas de la zona habían ya incorporado Zn en cantidades muy superiores a las propias de una zona limpia o de referencia (Figura 5), haciendo pensar que el fenómeno de la bioacumulación de metales en los organismos se estaba produciendo. Un año después, a mediados del 2000, también en esta zona, las concentraciones de Zn eran ya bajas y no representaban *a priori* un problema importante para estos organismos acuáticos. Parece, pues, que en estos niveles tróficos basales (plancton y macroinvertebrados acuáticos) la bioacumulación de Zn no se ha dado, debiéndose estudiar niveles tróficos superiores.

Las labores de limpieza de lodos residuales que quedaban en el cauce principal del Guadiamar, que se realizaron durante el verano del 1999, junto con el efecto de lavado de las avenidas del río que han tenido lugar en estos últimos ciclos hidrológicos han limitado esta situación no deseable a las zonas más cercanas a la confluencia del río Agrío con el Guadiamar. Los elevados valores de Zn del punto 3, mostrados en la figura 5, se mantienen aún en el año 2000, mientras que en las zonas más alejadas las concentraciones tienden a disminuir.

### **Barreras biológicas**

Como barreras biológicas entendemos la presencia de especies invasoras que impiden la



regeneración de las especies propias del río.

En el caso del Guadiamar estamos hablando del cangrejo americano o de las diversas especies de peces introducidas que hacen difícil la recuperación de las poblaciones de peces autóctonos del río. **Este aspecto está siendo estudiado por otros investigadores que trabajan dentro del Programa de Investigación del Corredor Verde del Guadiamar y puede ser un problema muy importante para el futuro.**

### Conclusiones

En la situación actual todavía nos queda mucho para la recuperación del río Guadiamar y poder establecer un corredor ecológico que suponga el renacimiento del ecosistema asociado al río. Los principales problemas son de actitud, de tipo sociológico, barreras mentales que originan actuaciones que imponen barreras físicas, químicas y biológicas al río y que pueden provocar que la restauración del mismo sea mucho más compleja de lo que se puede prever. Además de los medios materiales que permitan la recuperación del río y de sus riberas (que son importantes y deben implementarse lo más rápidamente posible) hay que establecer de forma inmediata una campaña de Educación Ambiental que permita hacer comprender el sentido de la restauración emprendida y cómo lo que se pretende es restablecer el mejor estado ecológico posible para el río. En esta empresa no todo vale y las falsas promesas "verdes" (como un excesivo optimismo respecto al turismo ecológico) pueden empañar el objetivo principal que pretende establecer el proyecto Corredor Verde, que debe ser la recuperación de su estado ecológico.

### Para saber más del tema

1. Ward, SW, 1989. The four-dimensional nature of lotic ecosystems. *J. North Am. Benthol. Soc.* 8(1): 2-8.
2. Rodríguez Ruiz, A, 1998. Fish species composition before and after construction of a reservoir on the Guadalete River (SW Spain). *Arch. Hydrobiol.* 142 (3): 353-369.
3. Prat, N; Toja, J; Solà, C; Burgos, MD; Plans, M; Rieradevall, M., 1999. Effect of dumping and cleaning activities on the aquatic ecosystems of the Guadiamar River following a toxic flood. *Sci. Total Environ.* 242(1-3):231-248.
4. Solà, C; Plans, M; Toja, J; Burgos, M D; Prat, N. 2000. El accidente de las minas de Aznalcóllar: efectos sobre el ecosistema acuático del río Guadiamar. En: Requena, J. y Campins, M. eds. *De las catástrofes ambientales a la cotidianidad urbana: La gestión de la seguridad y el riesgo. II coloquio hispano-canadiense de Barcelona*; pp: 55-72; Geo-crítica, textos de apoyo. Publicacions de la Universitat de Barcelona, Barcelona, 135 pp.
- (ELIMINAR ESTA CITA)(5) Cabrera, F, 1995. El alpechín: un problema mediterráneo. En: Albaré, M. y Cabrera, F. eds. *La calidad de las aguas continentales españolas. Estado actual e investigación*; pp: 141-154; Geoforma ed., Logroño, 307 pp.
6. Merritt, RW; Cummins, KW, 1984. *An introduction to the aquatic insects of North America.* Kendall/Hunt Publ. Com, 2<sup>nd</sup> ed., USA, 722 pp.
7. Tachet, H; Bournaud, M; Richoux, P, 1980. *Introduction à l'étude de macroinvertébrés des eaux douces (Systématique élémentaire et aperçu écologique).* Association Française de Limnologie, Lyon, 156 pp.

### FIGURAS

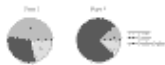


Figura 1: Distribución del número de familias de macroinvertebrados propias de un hábitat reófilo y/o lenítico en dos puntos de muestreo. Se contemplan sólo aquellas familias que han estado presentes en el lugar durante un mínimo de 6 meses de muestreo (de un total de 9) y que presentaban un número de individuos por tiempo de muestreo igual o superior a 3. Se indica el número total de familias de cada tipo de hábitat. (Clasificación según 6,7)

Figura 2: Evolución temporal de la cantidad de amonio en el agua y del nº de familias de macroinvertebrados (línea continua) y nº de individuos por tiempo de muestreo (línea discontinua) en el Vado del Quema, punto de muestreo 5.

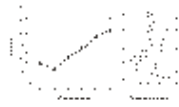


Figura 3: Evolución de la cantidad de clorofila *a* a lo largo del río Guadiamar. Los valores son medianas de 6 meses de muestreo, desde junio a noviembre de 1998. Se muestran los errores estándar. A la derecha, esquema del río Guadiamar y situación de los puntos de muestreo.

Figura 4: Concentración de Pb en los macroinvertebrados bentónicos del río Guadiamar. Los valores son medianas desde julio de 1998 hasta marzo de 1999 con los errores estándar. Ref: puntos de referencia no afectados por el vertido. 3-8: puntos afectados.

Figure 4: Pb concentration in macroinvertebrates from the Guadiamar River. Means from July 1998 to March 1999 and standard errors are shown. Ref: reference stations. 3-8: affected stations.

Figura 5: Concentración de Zn a lo largo del río Guadiamar en el agua del mes de enero de 1999 (en ppb), y en el plancton y los macroinvertebrados desde julio de 1998 hasta marzo de 1999 (en ppm). Se muestran las medias y los errores estándar. Ref: puntos de referencia, no afectados por el vertido; 3,4,5: puntos afectados por el vertido de lodos y agua ácida y contaminada; 6,8: puntos de Entremuros afectados por agua ácida y contaminada.

Figure 5: Zn concentration in the Guadiamar River water from January 1999 (in ppb), and in plankton and macroinvertebrates from July 1998 to March 1999 (in ppm). Means and standard errors are shown. Ref: reference stations; 3,4,5: stations affected by mud and acid and polluted water; 6,8: stations affected by acid and polluted.

## Identificación de esturiones procedentes del Guadalquivir mediante análisis de ADN en especímenes de museo



**Jose M<sup>a</sup> Gasent Ramírez, José A. Godoy y Pedro Jordano**

Laboratorio de Ecología Molecular, Estación Biológica de Doñana, CSIC

Hace 175 millones de años, durante el periodo Jurásico, abundaban en la Tierra seres inexistentes en la actualidad: dinosaurios, pterosaurios, ictiosaurios. Organismos muy comunes ahora como las aves o las angiospermas aún no habían aparecido, y otros como los mamíferos sólo estaban representados por animales con aspecto y tamaño de musarañas. Sin embargo, ya existían por entonces seres que han sobrevivido hasta ahora sin apenas cambios en su aspecto externo: coníferas, ranas, salamandras, cocodrilos, tortugas y también, aunque no sea un dato tan conocido por los no especialistas, esturiones.

Las aproximadamente 25 especies de esturiones que sobreviven no son, en términos económicos, el



grupo de peces más importantes. Poseen, no obstante, algo cuya sola mención tiene connotaciones casi míticas: *caviar*. Pero los esturiones se están extinguiendo. Como muestra repetidas veces el registro fósil, el que una especie exista durante decenas de millones de años no le garantiza que vaya a seguir haciéndolo los siguientes milenios. En el caso de los esturiones, sin embargo, ha bastado un siglo para que muchas de estas especies lleguen al borde de la extinción. La causa principal en este caso no hay que buscarla en glaciaciones o meteoritos: la

mayoría de las especies de esturión pasa gran parte de su vida en el mar y remontan los ríos para desovar, y esto se ha vuelto imposible por la masiva construcción durante el siglo XX de presas en los ríos norteamericanos y euroasiáticos. La contaminación de las aguas continentales y la sobrepesca están haciendo el resto, incluso en especies exclusivamente fluviales.

### **Los esturiones en el Guadalquivir**

El río Guadalquivir, como el resto de los ríos europeos, ha seguido la misma pauta. De ser peces tan abundantes que durante más de 30 años pudo existir una próspera fábrica de caviar en Coria de Río (Sevilla), los esturiones han pasado a estar virtualmente extintos. La presa hidroeléctrica de Alcalá del Río, infranqueable para ellos, les impidió desde los años sesenta alcanzar los lugares idóneos para el desove, cerca de Córdoba, lo que unido a la contaminación urbana, agrícola e industrial del tramo final del río y a las más de 500 capturas anuales ocurridas entre 1932 y 1970 ha conducido a la práctica desaparición de estos peces del Guadalquivir. En 1970 cerró la fábrica de caviar de Coria del Río al no obtener suficientes esturiones para hacer rentable el negocio. Desde entonces se han pescado esporádicamente algunos ejemplares, el último de ellos en 1992.

Tradicionalmente se ha pensado que los esturiones del Guadalquivir pertenecían a una única

especie, *Acipenser sturio* o esturión atlántico, de la que se sabe que llegó a habitar todos los ríos europeos al oeste de los Urales, los de Turquía, Oriente Próximo y los del Norte de África. Actualmente sólo subsiste, con seguridad, una precaria población en la cuenca del Garona, en Francia, cuyo futuro no está en absoluto asegurado. Con esta población, el Centro de Investigación del CEMAGREF en Burdeos está llevando a cabo un programa de cría en cautividad y recuperación de la especie. Desgraciadamente, *A. sturio* alcanza la madurez sexual después de los 10 años de edad y las etapas juveniles muestran en cautividad altos niveles de mortalidad, por lo que el programa avanza muy lentamente. Desde 1983 el comercio internacional de esta especie está prohibido, tal como recoge el Apéndice I del CITES. También aparece en el Apéndice III de la convención de Berna como *fauna protegida*, y el Grupo de Especialistas en Esturiones lo clasifica como especie *críticamente amenazada* (Categoría A2d).

La idea de que *A. sturio* fuera el único esturión nativo del Guadalquivir fue puesta en duda con la publicación en 1997 de un artículo firmado por investigadores de la Universidad de Granada, de la de Cádiz y de la Piscifactoría Sierra Nevada de Riofrío, Granada, (Garrido-Ramos *et al.* 1997, *Marine Biology* 129: 33-39). En este trabajo, tras analizar datos morfométricos y realizar pruebas moleculares a ejemplares conservados en distintas instituciones, los autores concluían que 9 esturiones anteriormente clasificados como *A. sturio* pertenecían, por el contrario, a la especie *A. naccarii*.



De estos 9 especímenes, 2 fueron pescados en Portugal (en los ríos Mondego y Tajo) y el resto en el Guadalquivir. Lamentablemente sólo se conserva material biológico de 2 de ellos, puesto que de los otros 5, capturados en 1940, sólo quedan los datos que registró T. Classen, quien dirigía la parte técnica del proceso de elaboración de caviar en la fábrica de Coria del Río. Estos 2 ejemplares se encuentra depositados en la colección de la Estación Biológica de Doñana (CSIC), donde están catalogados como EBD-8173 y EBD-8174.

El nombre común de *A. naccarii*, esturión del Adriático, refleja la visión tradicional de que este pez es endémico de las costas italianas y balcánicas que rodean este mar. Las conclusiones del artículo de Garrido-Ramos *et al.* suponían, por tanto, extender el hábitat natural del esturión del Adriático hasta Portugal, con lo que habría sido, junto con *A. sturio*, autóctono del Guadalquivir.

Actualmente *A. naccarii*, una especie más pequeña que *A. sturio* (80 kg frente a 400 kg de peso; 2 m frente a 5 m de talla máxima, respectivamente) no se encuentra mucho mejor que el esturión atlántico. En 1998 entró a formar parte del Apéndice II del CITES (*comercio internacional restringido*). También está incluido en el Apéndice II de la convención de Berna como *fauna estrictamente protegida*, y el Grupo de Especialistas en Esturiones considera que su situación es *vulnerable* (Categoría A1ac). Aunque amenazado por los mismos peligros que *A. sturio*, el esturión del Adriático tiene a su favor que ya se cría con éxito en piscifactorías (p. ej. en la de Riofrío, Granada).

### **Debate científico y controversia social**

El debate científico sobre la distribución de *A. naccarii* se convierte en agria controversia social tras la presentación en 1997, por parte del Colegio Oficial de Biólogos, de un plan para la repoblación del Guadalquivir con ejemplares de *A. naccarii*, que incluye la explotación de carne y caviar. Aun cuando el estatus amenazado de la especie aplazaría su explotación hasta la recuperación plena de poblaciones viables, otros grupos de investigadores han cuestionado el punto fundamental sobre el que se basa el proyecto de liberación de *A. naccarii* en el Guadalquivir, esto es, que esta especie fuera autóctona de este río. Así, un reanálisis de los datos morfométricos de Garrido-Ramos *et al.*, realizado en el Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), llegó a la conclusión contraria a la de los autores del trabajo original: los ejemplares capturados en la península ibérica y estudiados por Garrido-Ramos *et al.* pertenecían todos a la especie *A. sturio* (Rincón 2000, *Marine Biology* 136: 715-723).

La parte molecular del artículo de Garrido-Ramos *et al.* se basa en el aislamiento de una secuencia de ADN satélite de 171 pares de bases a partir de individuos de *A. naccarii* procedentes de piscifactoría. La hibridación con una sonda marcada de esta secuencia dio positiva con los ejemplares EBD-8173 y EBD-8174, mientras que no se detectó hibridación en especímenes frescos de *A. sturio*. También pudieron obtener un clon de este ADN satélite a partir de EBD-8173, y su secuencia mostró una gran homología con la secuencia consenso de *A.*

*naccarii*. Del ejemplar EBD-8174 no se pudo clonar esta secuencia de ADN satélite.



El enfoque de este trabajo tiene el problema de que se desconoce la distribución de la secuencia de ADN satélite en poblaciones de *A. naccarii* y *A. sturio*, pues fue descrita por primera vez en ese trabajo y los autores aportaron datos limitados sobre su distribución. Podría, por tanto, darse el caso de que la secuencia no estuviera presente en todas las poblaciones de *A. naccarii* o no estuviera ausente de todas las poblaciones de *A. sturio*. Sin embargo, según comunicaciones personales, uno de los grupos que intervino en el trabajo original ha seguido investigando este aspecto, y los resultados de ese trabajo están próximos a ser

publicados.

Del ejemplar EBD-8173 se publicó en 1999 un análisis citométrico del tamaño de los eritrocitos, a partir del cual los autores deducen su ploidía (Hernando *et al.* 1999, *Journal of Ichthyology*, 39 (9): 803-806). El tamaño de los eritrocitos de EBD-8173 resultó estar más próximo al de una especie con la ploidía de *A. naccarii* que al de una especie con la ploidía de *A. sturio*.

### **La identificación de especies mediante análisis de ADN**

En cualquier caso, existen otras aproximaciones más contrastadas para la identificación molecular de especies, de las que la secuenciación de ADN mitocondrial a partir de fragmentos amplificados mediante PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa) es la técnica más empleada. La preferencia por el ADN mitocondrial obedece, principalmente, a los siguientes motivos: (1) Existen protocolos relativamente simples para su aislamiento y purificación. (2) El número de copias por célula, aunque variable de un tejido a otro, puede estimarse en varios centenares. Esto lo hace particularmente fácil de aislar y amplificar, y en el caso de muestras antiguas puede ser la única opción viable. (3) Su herencia es materna y no existen evidencias de que recombine con otras moléculas de ADN, lo que simplifica su análisis. (4) El ADN mitocondrial evoluciona, en general, más rápidamente que el ADN nuclear, de manera que las diferencias entre especies próximas suelen ser suficientes para distinguirlas.

En 1998 se publicó un artículo (Ludwig y Kirschbaum, 1998, *J. Fish. Biol.* 52: 1289-1291) en el que se presentan secuencias de ADN mitocondrial de *A. sturio*, fácilmente amplificables mediante PCR, con las que se pueden distinguir ejemplares de una y otra especie de esturión. Estas secuencias no mostraron variación intraespecífica en los 9 individuos de *A. sturio* y los 6 de *A. naccarii* estudiados por ellos. Otros autores (Birstein y DeSalle, 1998, *Molec. Phylogenetics Evolut.* 9: 141-155) han analizado las relaciones filogenéticas entre una veintena de especies de la subfamilia *Acipenserinae* (géneros *Acipenser* y *Huso*) a partir de secuencias de ADN mitocondrial. Además, los numerosos estudios filogenéticos realizados mediante amplificación de secuencias mitocondriales de toda clase de organismos le confieren a esta técnica una gran solidez y reproducibilidad desde el punto de vista metodológico.

La secuenciación de ADN mitocondrial amplificado a partir de los especímenes EBD-8173 y EBD-8174 podría, por tanto, aportar información clara para decidir a qué especie pertenecen. Sin embargo, ya se ha intentado identificar mediante esta técnica los ejemplares EBD-8173 y EBD-8174, aunque sin éxito (Doukakis *et al.* 2000, *Marine Biology* 136: 373-377). En el artículo de estos autores se presentan los intentos infructuosos de amplificación de varias secuencias mitocondriales (cyt b, NADH5, región control, 12S rRNA) realizados por 3 laboratorios independientes en Madrid, Berlín y Nueva York.

### **El problema de los especímenes de museo: ADN antiguo**

Estos antecedentes de resultados negativos con los ejemplares problema EBD-8173 y EBD-8174 no son sorprendentes, puesto que se trata de ejemplares que han sido sometidos a técnicas de conservación que no están destinadas a conservar el ADN sino la estructura morfológica del ejemplar. La amplificación y análisis de ADN a partir de especímenes de museo es, por tanto, especialmente difícil: la concentración de ADN en los ejemplares puede ser tan baja que no permita su amplificación, o pueden estar presentes inhibidores de proteasas, que impedirían o reducirían en gran medida la cantidad de ADN extraído, o inhibidores de la polimerasa, que impedirían su amplificación. El ADN de las muestras puede estar, además, modificado químicamente de manera que no sea posible extraerlo o amplificarlo, o puede estar tan fragmentado que no sea posible amplificar ningún fragmento informativo.

La generalización del uso de la PCR se explica por su enorme sensibilidad como técnica de detección y análisis. Pero esta misma sensibilidad la hace muy proclive a producir falsos



positivos por contaminación, situación que se agrava cuando el ADN molde que se quiere amplificar se encuentra muy degradado y en concentraciones muy bajas. Son particularmente perniciosas las contaminaciones con productos de anteriores amplificaciones, puesto que el ADN en ellos está muy concentrado y la hibridación con los cebadores empleados es perfecta. Por estos motivos, únicamente el criterio de la reproducibilidad, que idealmente debería abarcar también laboratorios independientes, otorga autenticidad a las amplificaciones de ADN antiguo. De hecho, en los



últimos años el estudio del ADN antiguo ha alcanzado una etapa de madurez, en la que se han establecido con cierta seguridad sus limitaciones, a la vez que se han adoptado medidas estrictas para evitar contaminaciones y se han perfeccionado diversas técnicas auxiliares y pretratamientos específicos de las amplificaciones de ADN antiguo.

### **La contribución del Laboratorio de Ecología Molecular al debate**

Algunas de estas técnicas aún no se habían probado con los ejemplares EBD-8173 y EBD-8174, por lo que, cuando se requirió la participación de la Estación Biológica de Doñana en la identificación de estos ejemplares, pensamos que todavía podía intentarse la identificación de estos especímenes mediante la amplificación y secuenciación de ADN mitocondrial. Inmediatamente se decidió que nuestro trabajo debía incluir el uso de técnicas robustas, con fuerte respaldo en la comunidad científica, empleadas en problemas de identificación de especies (sistemática, filogenias, etc.), usando marcadores bien soportados filogenéticamente. Ineludiblemente los criterios de seguridad frente a contaminaciones debían ser de una exigencia extrema. Además, la declaración explícita de protocolos debía permitir la perfecta replicabilidad de los resultados en otros laboratorios.

Con estos antecedentes decidimos amplificar 3 fragmentos de ADN mitocondrial de 139, 212 y 238 pares de bases, de las que un total de 351 pares de bases podían aprovecharse para comparaciones filogenéticas con secuencias previamente publicadas. Las especies *A. sturio* y *A. naccarii* diferían en 22 de esas 351 pares de bases, un número *a priori* suficiente para asegurar la identificación.

Nuestro trabajo contó con medidas de seguridad extremas para evitar contaminaciones, y en el caso de que ocurrieran, identificarlas como tales. Para esto se trabajó en dos laboratorios situados en distintas plantas del edificio de la estación, separando espacial y temporalmente los tratamientos pre-PCR y post-PCR. Además, se evitó amplificar ADN de las dos especies en disputa o incluso entrar en contacto con material fresco de *A. naccarii* o *A. sturio*: todas las amplificaciones necesarias para poner a punto el sistema y los controles positivos utilizaron ADN de una tercera especie de esturión, *A. baeri*, distinguible de las otras dos.

El aspecto clave en el análisis de ADN antiguo se refiere a la autenticidad de las secuencias obtenidas, es decir, que éstas correspondan al ejemplar analizado y no a otras fuentes potenciales de contaminación. Junto a la medidas de prevención y detección de contaminaciones discutidas anteriormente, se hace necesario un criterio de reproducibilidad de los resultados: éstos han de ser idénticos en repeticiones independientes del experimento realizadas en distintos momentos e idealmente en distintos laboratorios. En nuestro estudio realizamos un total de 16 extracciones de ADN independientes del ejemplar EBD-8173, y 7 del ejemplar EBD-8174, ensayando tres métodos distintos de extracción con algunas variantes.

Del ejemplar EBD-8174 se realizaron 28 amplificaciones, en distintas condiciones, de las que se pudo obtener hasta 4 réplicas independientes de los fragmentos informativos. Los resultados, replicados a partir de extracciones realizadas con métodos distintos y en diferentes momentos, garantizan la autenticidad de las secuencias obtenidas al ejemplar EBD-8174, descartando cualquier posibilidad de contaminación. Como resultado se obtuvieron las 351 bases de secuencias mitocondriales correspondientes a este ejemplar.

Cuando se comparan las secuencias mitocondriales obtenidas del ejemplar EBD-8174 con las disponibles en las bases de datos, se observa una coincidencia absoluta con secuencias de *A. sturio*. Es decir, todos y cada uno de los 22 pares de bases discriminatorios entre *A. sturio* y *A.*



*naccarii* presentes en los 351 pares de bases comparados corresponden, en EBD-8174, a bases de *A. sturio*. El análisis filogenético de estas secuencias, en el que se incluyeron secuencias equivalentes de otras 20 especies de esturión, las descarta a todas igualmente, incluidas las especies más próximas evolutivamente a *A. sturio*. Es decir, la secuencia de ADN mitocondrial amplificada de EBD-8174 es idéntica a las secuencias publicadas de *A. sturio* y sólo a las de *A. sturio*, lo que demuestra la robustez de nuestra aproximación.

Por el contrario, los 51 intentos de amplificación que se realizaron a partir de 16 extracciones del ejemplar EBD-8173 fueron fallidos. La imposibilidad de amplificar ADN de este ejemplar sugiere que los tratamientos a los que fue sometido para su conservación han destruido el ADN, o lo han modificado hasta hacerlo refractario a la amplificación por PCR.

### **Conclusión**

La aplicación de rigurosos métodos de análisis de ADN antiguo y el uso de marcadores de valor filogenético contrastado, han permitido obtener un diagnóstico robusto, no ambiguo y reproducible para uno de los dos ejemplares objeto de controversia. La identificación de EBD-8174 como *A. sturio*, discrepa de los resultados de Garrido Ramos *et al.* y refuerza las tesis que consideran que ésta fue la única especie de esturión que habitó el río Guadalquivir. La discusión de las implicaciones que tienen estos resultados en el debate sobre la distribución de *A. naccarii* y sobre la recuperación del esturión en nuestro río corresponden a la comunidad científica de ictiólogos y a las administraciones competentes, respectivamente.

## En breve

### Ordenación de Recursos de la Reserva Natural de Zaframagón



El Consejo de Gobierno ha aprobado el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Reserva Natural del Peñón de Zaframagón, enclavada entre las provincias de Cádiz y Sevilla. El nuevo marco normativo permitirá reforzar la preservación de este espacio, que acoge a una de las mayores colonias nidificantes de buitres leonados de la Península Ibérica, así como regular las actividades de uso público. El plan establece medidas para recuperar la cubierta vegetal de la reserva, sometida a un fuerte proceso de erosión por el desarrollo de la agricultura hasta los mismos bordes del Peñón, y para convertir a uso forestal las tierras de cultivo situadas en aquellas zonas con pendientes superiores al 25 por ciento. Asimismo, se propone una reducción de los vertidos contaminantes a los cauces fluviales y una intensificación del control de la caza furtiva y del pastoreo caprino que impide la regeneración del matorral.

Dentro de las 128 hectáreas que componen la zona de máxima protección de la reserva, el plan prohíbe las actividades cinegéticas y piscícolas, la instalación de todo tipo de infraestructuras, el uso privativo de las aguas, la introducción de especies no autóctonas, la circulación de vehículos a motor, los deportes de montaña y, en general, todas aquellas que puedan alterar los valores naturales del enclave.

Los usos permitidos, relacionados con actividades científicas y didácticas, deberán ser previamente autorizados por la Consejería de Medio Ambiente. También necesitarán esta autorización el propio acceso a la reserva, la recogida de plantas aromáticas y el vuelo de ultraligeros, siempre que no perjudiquen las condiciones ambientales del entorno.

En la zona periférica de protección, de 320 hectáreas e integrada casi en su totalidad por terrenos privados, el plan seguirá fomentando la agricultura tradicional, la actividad ganadera, la caza menor y las actividades de educación ambiental. Asimismo, se promueven los usos públicos ligados a la antigua vía de ferrocarril que atraviesa el espacio natural, convertida hoy en vía verde de interés ambiental para la práctica del senderismo, el cicloturismo y los paseos ecuestres. Por el contrario, quedan prohibidas las instalaciones extractivas e industriales y aquellas actividades que deterioren las condiciones naturales de los ríos Guadalporcún y Guadamanil y del arroyo de Malaspasadas. También se prohíbe la caza de perdiz con reclamo durante el período de nidificación del buitre leonado.

Entre las iniciativas sujetas a la autorización de la Consejería de Medio Ambiente en esta zona periférica, se incluyen los proyectos de obras con movimientos de tierras, el uso privativo de las aguas superficiales y subterráneas, la actividad ganadera en zonas de policía de cauces, el cambio de uso de los terrenos forestales y las instalaciones de telefonía móvil o invernaderos.

#### **Valores naturales**

La Reserva Natural del Peñón de Zaframagón se sitúa en el límite entre las provincias de Cádiz y Sevilla, en los términos municipales de Olvera y Coripe, respectivamente. Con una extensión de 128 hectáreas y 320 de zona periférica de protección, el espacio sobresale por su peñón prominente y escarpado, de un kilómetro cuadrado de superficie en la base y unas cimas

peladas de 584 metros de altitud. Otro enclave significativo es la garganta del Estrechón, excavada por el río Guadalporcún, que constituye uno de los pocos islotes de vegetación autóctona en la campiña de la comarca, con matorral mediterráneo y ribereño y ejemplares de encinas y sabinas.

Además de la colonia de buitres leonados, Zaframagón alberga otras especies de la fauna protegida cuya presencia es posible debido a la baja densidad humana de la zona y a su aislamiento de la red de carreteras. Entre ellas destacan el águila perdicera, el alimoche, el búho real, el halcón común, el tejón, la nutria, la comadreja y el zorro.

La actividad económica se centra en el aprovechamiento mixto agrícola (olivos y cereales) y ganadero (rebaños caprinos y vacunos) y en la caza del conejo, la perdiz y la paloma torcaz. Como principal valor cultural destaca el denominado Caserío de Zaframagón y, por su singularidad, la línea de ferrocarril Arcos-Almargen, construida en los años 20, nunca usada e incluida actualmente en el inventario de corredores verdes.

### **Centro de Visitantes en la Reserva Natural Concertada Dehesa de Abajo**

La Consejería de Medio Ambiente ha iniciado la construcción de un Centro de Visitantes en la Reserva Natural Concertada Dehesa de Abajo, situada en la localidad sevillana de Puebla del Río, como complemento a los equipamientos de uso público existentes en ese espacio natural y con un coste de inversión de 73 millones de pesetas. Los fines de esta actuación son convertir la instalación en centro de recepción y divulgación ambiental tanto de la propia reserva natural como de los espacios naturales de su contorno como son el Corredor Verde del Guadiamar y el Parque Natural de Doñana. Cumplirá además las funciones de centro de educación ambiental, centro de enseñanza e investigación faunística, punto de información ambiental y centro de promoción de la comarca de Doñana.

Al mismo tiempo se han iniciado las obras encaminadas a la demolición de la estructura de hormigón existente al lado del perímetro lagunar de la Dehesa de Abajo y conocido como Puerta Doñana, cuya construcción se inició hace 6 años con intención de servir como futuro centro de recepción y antes de ser declarado como protegido este espacio. Actualmente, la reserva natural concertada cuenta entre sus instalaciones con dos observatorios ubicados al borde de la laguna, miradores para la observación de cigüeñas, un kilómetro de senderos señalizados y un aparcamiento.



La "Dehesa de Abajo", de 618 hectáreas de superficie, se asienta en los terrenos más meridionales del Aljarafe sevillano, en contacto con las marismas del Guadalquivir, y presenta un gran valor ecológico para las aves del entorno de Doñana. El enclave cuenta con una de las principales colonias europeas de cigüeñas blancas, que construyen sus nidos en grandes ejemplares de acebuches. Por su posición estratégica y su cercanía a Doñana, es también lugar de reproducción para numerosas especies de rapaces, como el milano negro, el milano real, el alcotán, el águila calzada, el águila culebrera y el ratonero común, además de contar con la presencia del carabo, el búho chico y ejemplares jóvenes de águila imperial procedentes del Parque Nacional. En cuanto a la flora, la Dehesa de Abajo reúne zonas de matorral puro de alto valor ecológico, áreas de pastizales húmedos y praderas inundables. Junto a los citados acebuchales, que presentan un buen estado de conservación, destaca la presencia de pinares adultos y de repoblación, eucaliptales y vegetación perimarismeña.

## En breve

### Concedidos los Premios Andalucía de Medio Ambiente



La Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía ha concedido los Premios Andalucía de Medio Ambiente 1999 a la Estación Biológica de Doñana, a la empresa Isofotón y al periodista Miguel Angel Blanco en sus categorías de Conservación de la Naturaleza, Protección Ambiental y Difusión de los valores naturales respectivamente.

La Estación Biológica de Doñana ha sido galardonada con el Premio Andalucía de Medio Ambiente 1999, en su categoría de Conservación de la Naturaleza, por contribuir desde su creación a la mejora del medio ambiente y de los recursos naturales de Andalucía mediante su labor de investigación y análisis de los problemas ambientales y de la conservación de la flora y la fauna andaluzas, especialmente en el desarrollo del proyecto "Seguimiento ambiental en la recuperación de las poblaciones afectadas por el vertido de las minas de Aznalcóllar", dirigido por su anterior director Miguel Ferrer.

La empresa andaluza Isofotón ha sido galardonada con el Premio Andalucía de Medio Ambiente 1999, en su modalidad de Protección Ambiental, como pionera en la fabricación de placas solares fotovoltaicas, siendo en estos momentos la primera productora de España y la segunda de Europa, y habiendo propiciado la utilización de energías renovables no contaminantes y contribuir a dar en todo el mundo una imagen real de la innovación tecnológica de la industria medioambiental en Andalucía.

El Premio Andalucía de Medio Ambiente 1999, en su modalidad de Difusión de los valores naturales en Andalucía, ha sido concedido al periodista Miguel Angel Blanco, que desde el medio de comunicación social almeriense en que trabaja ha tratado tantas veces los problemas medioambientales con pleno conocimiento de ellos, con total objetividad y con auténtico amor hacia los valores naturales que constituyen nuestro entorno, siempre en un tono mesurado y elegante no exento de firmeza en sus aspectos críticos.

#### **La malvasía común duplica sus poblaciones en España**

El último censo realizado por la Consejería de Medio Ambiente para conocer la población de la Malvasía común o cabecibanca en todo el territorio nacional confirma que esta especie en peligro de extinción duplicó su población el pasado año con respecto a 1999, alcanzando la cifra de 4.489 ejemplares. Los datos elaborados por Medio Ambiente señalan que Andalucía es la segunda comunidad autónoma que registró un mayor número de malvasías (1.028), tras la de Valencia donde se comprobó la existencia de 3.107 ejemplares en el Parque Natural del Hondo, en la provincia de Alicante. A estas comunidades les

#### **Primer inventario de humedales andaluces**

Con motivo de la celebración el pasado 2 de febrero del Día Mundial de los Humedales, la Consejería de Medio Ambiente ha presentado el inventario de zonas húmedas de Andalucía en el que se recogen un total de 110 enclaves: La variedad de los mismos abarca humedales interiores y costeros, de aguas dulces, salinas o salobres, de carácter permanente o estacional, y con localización en cuencas fluviales, endorreicas o de

siguen Castilla- La Mancha ( 298), Castilla León ( 44); Cataluña (6), País Vasco (3) y Baleares (3).. En Andalucía, Almería es la provincia con mayor número de malvasías, con 557 ejemplares, seguida de Sevilla, con 175.

Por otra parte, el censo confirmó también la presencia en la Península Ibérica de 22 ejemplares puros e híbridos de malvasía jamaicana o canela, especie procedente del Reino Unido y del Norte de Europa. Estos ejemplares fueron eliminados por perjudicar la reproducción, de la malvasía

En la elaboración de este censo, coordinado por la Delegación Provincial de la Consejería de Medio Ambiente en Córdoba, han participado también técnicos de las administraciones autonómicas de Castilla- La Mancha, Valencia, Baleares, ornitólogos, y personal del Parque Nacional de Doñana.

La malvasía común o cabeciblanca es una especie muy vulnerable ante las alteraciones del medio natural.. A mediados de la década de los setenta, esta subespecie mediterránea se encontraba a borde total de su extinción, con poco más de medio centenar de individuos concentrado en las lagunas de Zóñar, Amarga y Rincón.

dinámica fluvio-mareal. Cádiz es la provincia con un mayor número de zonas húmedas (21) seguido de Málaga y Huelva con 17 cada una, Sevilla con 14, Córdoba con 12, Almería y Granada con 11 y Jaén con 8. El inventario constituye el paso previo para la elaboración del plan andaluz de humedales que pretende contribuir a la protección de estas zonas y evitar su regresión.

El Día Mundial de los Humedales conmemora la fecha en que se firmó en Ramsar (Irán) el convenio internacional para la conservación de las zonas húmedas y al que España está adscrito desde 1982, fecha desde la cual se han incluido en el convenio un total de ocho humedales andaluces que representan el 40 por ciento de los incluidos en toda España. Asimismo, la Consejería de Medio Ambiente tiene previsto proponer para la inclusión en este inventario internacional tres nuevas zonas húmedas que se corresponden con el Parque Natural de Doñana, el Parque Natural de la Bahía de Cádiz y el Paraje Natural del Brazo del Este.



## En breve

### Centros de recepción y descontaminación para vehículos fuera de uso



La Consejería de Medio Ambiente subvencionará la construcción en Andalucía de una Red de Centros Autorizados de Recepción y Descontaminación (CARD) para vehículos fuera de uso con el objetivo de favorecer la reutilización y reciclaje de los materiales y descontaminar los componentes de los automóviles. Esta red contará con una instalación de este tipo en cada provincia.

Estas ayudas para incentivar a la iniciativa privada, reguladas en una Orden publicada en el Boja el pasado mes de octubre, pueden ser solicitadas por las empresas interesadas hasta el próximo 10 de diciembre y no podrán exceder para cada proyecto presentado de los 15,5 millones de pesetas. Las subvenciones públicas se destinarán a la elaboración del proyecto y a la ejecución de la obra.

Cada uno de los ocho CARD previstos deberá tener una parcela vallada con una superficie mínima de 5.000 metros cuadrados y contar con zonas de recepción, descontaminación y desgüace. Asimismo, estos centros deben estar a un máximo de 20 kilómetros de la capital de la provincia y poder tratar un mínimo de 2.200 unidades al año. Por otra parte, para resaltar la utilidad pública de estos servicios, la Consejería de Medio Ambiente deberá expedir el reconocimiento de interés social de estos CARD, previo pronunciamiento del pleno del Ayuntamiento en cuyo término municipal se construya.

En Andalucía, no existen en la actualidad mecanismos adecuados que impidan el abandono de vehículos en la vía pública o su almacenamiento en chatarrerías ilegales, provocando la acumulación de residuos, en algunos casos peligrosos, y la proliferación de puntos potenciales de contaminación ambiental si éstos no son bien gestionados. La creación de una red de centros autorizados de recepción para vehículos usados está dispuesta en el Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía, aprobado en 1998, y en el Plan Director Territorial de Gestión de Residuos Urbanos, aprobado en 1999.

El actual parque móvil de turismo de la comunidad autónoma andaluza se estima en torno a las 3.100.000 unidades, de las que quedarán fuera de uso unas 150.000 en el plazo de un año.

### Clausura 43 vertederos incontrolados

La Consejería de Medio Ambiente clausuró el pasado año en Andalucía un total de 43 vertederos incontrolados, lo que supuso una inversión cercana a los 500 millones de pesetas. ~~El mayor número de vertederos sellados se ubicaban en las provincias de Almería ( 12), Jaén (9) y Málaga (8).~~

Estas actuaciones de la Consejería han permitido la regeneración de 165.317 metros cuadrados de terrenos afectados por vertidos incontrolados de basuras y escombros, así como la retirada de 170.860 metros cúbicos de residuos. Los trabajos de eliminación de dichos residuos incluyen también el saneamiento y la regeneración ambiental de toda la superficie

afectada, unos 178.860 metros cuadrados, sobre la que se dispone de una capa de tierra vegetal con especies autóctonas de rápido crecimiento.

Con las clausuras del pasado año son ya 311 los vertederos sellados en la comunidad autónoma andaluza desde 1994. Estas medidas han supuesto una inversión total de 4.018 millones de pesetas y han posibilitado la regeneración de 2.532.877 metros cuadrados de terrenos afectados por vertidos incontrolados.

En la actualidad, Andalucía genera anualmente 3,2 millones de toneladas de residuos urbanos al año, de los que un 30 % se eliminan en los vertederos controlados existentes, gestionados por las corporaciones locales, consorcios o mancomunidades, y el 70 % en las plantas de compostaje y reciclado. La mayor parte de estos desechos se componen de materia orgánica (45%), aunque también hay importantes porcentajes de papel y cartón (20%), plástico (12%) y vidrio (7%).

### **Planta de recuperación de residuos urbanos en Almería**

El Consejo de Gobierno ha acordado agilizar los trámites de expropiación forzosa, por parte del Ayuntamiento de Almería, en relación con la construcción de la planta de recuperación y compostaje de residuos urbanos de esta ciudad. Para ello ha declarado la urgente ocupación de los bienes y derechos afectados por dicho proyecto, en el que la Consejería de Medio Ambiente invertirá 1.800 millones de pesetas.

La futura instalación, prevista en el Plan Director Territorial de Gestión de Residuos de Andalucía, dará respuesta al tratamiento y reciclaje de las 180.000 toneladas anuales de basuras urbanas que se generan en Almería capital y en otras 49 localidades del centro y sur de la provincia, con una población total cercana a los 243.000 habitantes. Asimismo, permitirá la eliminación de diversos vertederos incontrolados en estas zonas.

El proyecto, con un plazo de ejecución previsto de dos años, está diseñado para una capacidad total de tratamiento de 206.500 toneladas de residuos al año (690 toneladas diarias aproximadamente). La planta, que se construirá en una parcela de ocho hectáreas cedida por el Ayuntamiento de Almería en la zona de Las Moreras, junto al actual vertedero municipal, contará con dos líneas de recuperación y reciclaje para residuos orgánicos y con otras dos para inorgánicos (metales, papel-cartón, vidrios, plásticos y otros). Estas instalaciones recibirán las basuras urbanas que se canalizan a través de las plantas de transferencia ubicadas en los municipios de Abla, Alhabia, Benahadux, Fondón, Gérgal, Níjar, Sorbas y Tabernas.

La construcción de este complejo medioambiental es consecuencia del convenio suscrito en marzo de 2000 entre la Junta de Andalucía y el Ayuntamiento de Almería y ratificado por esta corporación el pasado 12 de diciembre.



# En breve

## Arrecifes artificiales para los fondos marinos de Cabo de Gata

Propuestas de Ámbito Transnacional		
Objetivo: Desarrollar la gestión integrada del estudio del Guadiana de forma bilateral entre España y Portugal en el marco de las directrices de la Unión Europea		
Estrategias	Líneas de actuación	Medidas
1. Fomento de la investigación sobre los procesos hidrográficos y biológicos del estuario	1.1. Caracterización de la dinámica litoral	1.1.1. Diseño y mantenimiento de un modelo de la dinámica costera del Ría
	1.2. Operativización de la productividad del estuario	1.2.1. Estudios de las comunidades planctónicas y benthónicas
	1.3. Inventario y caracterización de las poblaciones piscícolas del estuario	1.3.1. Estudio de las poblaciones piscícolas del estuario y su ecología 1.3.2. Análisis de los hábitats sembrables y estrategias que influyen en dichas poblaciones
2. Seguridad normativa	2.1. Revisión del acuerdo pesquero hispa-portugués	2.1.1. Ordenación y regulación de la actividad pesquera y marisqueo 2.1.2. Cooperación para la vigilancia y control de la pesca y marisqueo en el estuario
	2.2. Revisión del convenio bilateral de 1988 entre España y Portugal sobre la regulación del uso y aprovechamiento habitual de los fondos del río Guadiana	2.2.1. Definición de los aspectos que debieron incluirse en la revisión del mismo convenio
	2.3. Definición de una figura normativa para la conservación del espacio estuario	2.3.1. Revisión y análisis de experiencias similares 2.3.2. Revisión y análisis del contenido de las propuestas de protección para el estudio del Guadiana 2.3.3. Definición de una figura normativa de protección
3. Acción coordinada para la mejora ambiental del estuario	3.1. Seguimiento de las alteraciones que ocasionan las infraestructuras sobre el medio estuarino	3.1.1. Seguimiento de las obras hidráulicas de regulación, embalses y azudés 3.1.2. Seguimiento de las obras de defensa lateral 3.1.3. Seguimiento de las obras transversales de conservación
	3.2. Mejora del control de la calidad de las aguas	3.2.1. Normalización del nivel de calidad de las aguas 3.2.2. Cooperación en los labores de vigilancia y control
	3.3. Conservación de las margenes fluviales del estuario	3.3.1. Intervenciones para la conservación de las márgenes de los tramos medio y alto del estuario 3.3.2. Adecuación de las márgenes del estuario bajo
4. Fomento del uso público del estuario	4.1. Desarrollo de usos y actividades turístico-recreativas	4.1.1. Fomento y regulación de la navegación recreativa 4.1.2. Regulación de una red de embarcadores de bajo impacto 4.1.3. Intervenciones para la creación de zonas riparias 4.1.4. Planes interpretativos y comunicativos 4.1.5. Creación de señalización

La Consejería de Medio Ambiente ha puesto en marcha un nuevo programa de implantación de arrecifes artificiales en el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar. La instalación de los arrecifes de tipo mixto (disuasión-concentración) se realizará en la zona de protección Isleta del Moro-Los Escullos, considerada de grado B según el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del citado parque y contará con un presupuesto de 297 millones de pesetas.

Este proyecto tiene como objetivos básicos la defensa de los hábitats marinos en este tramo de costa y la recuperación y regeneración de múltiples especies de interés conservacionista y pesquero, en uno de los caladeros de los que se nutre la flota artesanal del parque natural así como la flota de cerco que faena habitualmente desde los puertos de Almería y Carboneras. A través de la acción de defensa pasiva pero permanente que supone la implantación de estos arrecifes artificiales, se pretende además erradicar de este sector de las aguas del parque las prácticas ilegales de pesca como el arrastre en fondos inferiores a 60 metros.

Los nuevos arrecifes que se implantarán en la zona son de hormigón armado e incorporan modificaciones de diseño tanto en los elementos de disuasión que componen las barreras como en aquellas otras que se integran en los núcleos de concentración. La elección de este tipo de módulos se ha determinado por la espléndida colonización alcanzada por otros ya instalados y por su efectividad como elemento de defensa pasivo, así como por consideraciones económicas y de manejo y su probada vida útil en torno a los 50 años.

Para definir los elementos que constituyen el arrecife se han analizado previamente los resultados derivados de los programas de seguimiento de la primera y segunda fase de arrecifes artificiales instalados en septiembre de 1993 y agosto de 1994 sobre una superficie de 490 hectáreas.

### Objetivos

Entre los objetivos básicos de la actuación prevista destacan la diversificación de nichos ecológicos y el aumento de la diversidad biológica de los fondos marinos del parque natural, la contribución a la defensa y mejora de la línea de costa y la minimización de los riesgos erosivos de la misma, y la recuperación y regeneración de especies marinas de interés pesquero en los caladeros sobreexplotados.

También se busca la erradicación de las prácticas ilegales de pesca industrial, compatibilizar el aprovechamiento sostenido de los recursos pesqueros con el mantenimiento de los recursos naturales asociados a esos fondos marinos, en el marco de un desarrollo económico durable para el sector pesquero, y contribuir a educar ambientalmente a la sociedad y particularmente a la comunidad de pescadores del parque de las ventajas derivadas de la protección del medio marino.

Uno de los aspectos básicos que se han considerado para la elección concreta del lugar de fondeo de los arrecifes artificiales ha sido el calado donde fondear los arrecifes en base a su dimensión, sobre todo en altura, de manera que no impliquen una afectación al oleaje de la zona. Para ello se han elegido fondos de entre 20 y 35 metros. Otro aspecto a considerar fue la

elección del tipo de lecho marino, intentando evitar los roquedales y zonas de limos. En el primer caso para no solapar un arrecife artificial donde ya existe uno natural más productivo, y en el caso de los fondos de limos para evitar un posible soterramiento de la estructura. Por último, se ha tenido en cuenta las características biológicas del entorno con el fin de evitar que la instalación del arrecife signifique un impacto negativo.

### **El Programa de Voluntariado Ambiental contará con 3.000 participantes**

El Programa de Voluntariado Ambiental de la Junta contará este año con la participación de 3.000 personas. Esta iniciativa tiene el objetivo de promover la colaboración altruista de los ciudadanos en la conservación de los recursos naturales y la mejora de la calidad ambiental. El programa del presente ejercicio llevará por lema "Activos y Solidarios" y tendrá una dotación presupuestaria de 93 millones de pesetas, de los que 23 se destinarán a subvencionar proyectos.

La Consejería de Medio Ambiente ha seleccionado 66 proyectos presentados por entidades y asociaciones sin ánimo de lucro que se desarrollarán durante 2001 en las ocho provincias andaluzas. Estos proyectos, subvencionados con un máximo de 500.000 pesetas, consisten en acciones de preservación de espacios naturales protegidos (20), conservación de especies de flora y fauna (19) y tareas de mejora del medio ambiente urbano (14). También se han aprobado actuaciones de defensa del medio forestal (11) y de mantenimiento de ecosistemas del litoral (2). Estas entidades movilizarán a más de 1.500 personas.

Este año se ha dedicado un apartado específico a aquellos proyectos locales de voluntariado ambiental que tengan lugar en el área de influencia del Corredor Verde del Guadiamar y en el ámbito de los municipios de dicha cuenca. Por ello, un elevado número de iniciativas se realizarán en la provincia de Sevilla (17), seguida de Jaén (14), Granada (11), Málaga (7), Huelva (5), Almería (5), Cádiz (4) y Córdoba (3).

El Programa de Voluntariado Ambiental contará con 1.500 colaboradores más que participarán



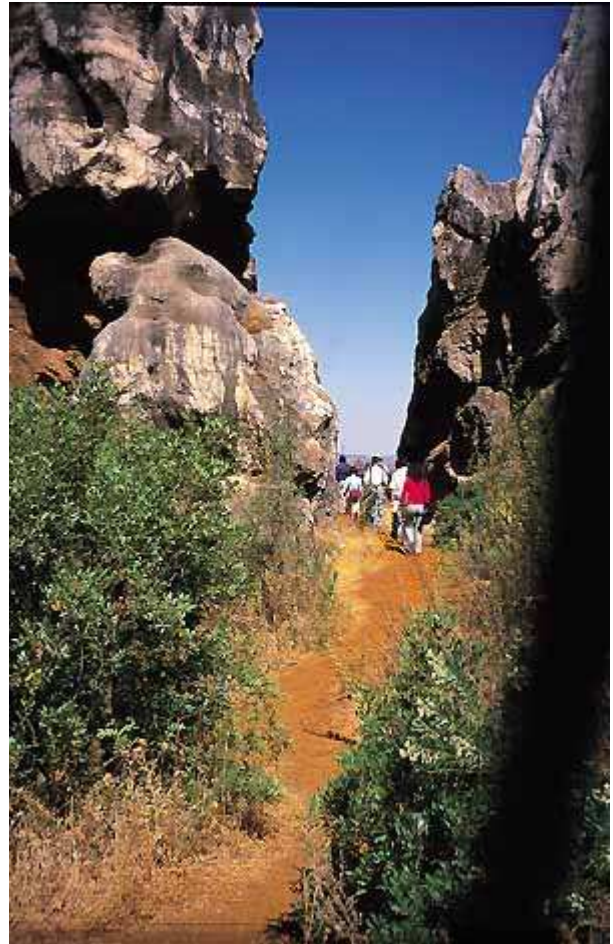
en otras actividades acogidas al mismo, con un presupuesto de 70 millones. Es el caso de los campos de verano y las redes de voluntarios ambientales ya existentes en los parques de Doñana, Sierra Nevada y Sierra de Huétor, así como en nueve puntos del litoral andaluz. Las actividades se completan con el programa de anillamiento de aves de litoral en la zona de costa y en las marismas de Cádiz y Huelva, además del seguimiento de las migraciones de aves a través del Estrecho de Gibraltar (el denominado programa MigreS), éste último en colaboración con la Sociedad Española de Ornitología (SEO-Birdlife).

# Educación Ambiental

## La Educación y el Medio Ambiente en Andalucía

**José Larios Martón**

Dtor. General de Educación Ambiental.



La Consejería de Medio Ambiente, consciente de la importancia que tiene la educación ambiental, ha dado en esta legislatura un paso adelante creando la Dirección General de Educación Ambiental situándose así en la primera línea de este campo en nuestro país. Abrimos así una nueva etapa de desarrollo de la educación ambiental, EA, en Andalucía. En consecuencia abrimos también en nuestra revista "Medio Ambiente" un espacio específico para la difusión de ideas en este campo pero además, estamos empeñados en la elaboración de la Estrategia Andaluza de Educación Ambiental, empeño que quiere implicar a todos los sectores sociales y organizaciones; a todas aquellas personas que tengan algo que decir y compartir sobre la educación ambiental en Andalucía.



Queremos crear, así, un proceso de compromiso con la resolución de los problemas ambientales, un proceso de consenso social que permita abordarlos en la clara convicción de que los problemas ambientales son problemas sociales y de que en la actualidad tenemos en nuestras manos los instrumentos técnicos para la resolución positiva y democrática de la crisis ambiental, pero es necesaria la participación y el consenso social para ello.

Sabemos que la forma de abordar esta tarea es diversa, como diversas son las formas de

abordar y entender la educación y el Medio Ambiente, los dos términos de nuestra propuesta,

pero es esa diversidad y la complejidad de la problemática ambiental la que nos permitirá, en el marco que queremos abrir, herramientas de intervención. Estamos empeñados en avanzar por la senda de la sostenibilidad, termino también discutido, senda que es necesario recorrer lo más rápido que podamos, si no queremos vernos abocados a procesos irreversibles y aquí la educación ambiental juega un papel fundamental que permita la actuación individual y colectiva de miles de millones de personas.

Tenemos claro que es necesaria la "conversión" ambiental de los sectores de la administración y sociales que actúan sobre el Medio Ambiente, con mucha más repercusión cuantitativa y ejemplarizante que las intervenciones personales, y a ellos también debe ir dirigida nuestra actividad. Pero es la convicción mayoritaria de la sociedad, expresada democráticamente, la que puede también hacer posible esa "conversión".

Por otra parte la administración no debe/puede impulsar políticas que no sean refrendadas democráticamente por la sociedad, so pena de fracasar en el empeño, y esto solo será posible con un cuerpo social educado ambientalmente.

Queremos dirigir nuestra actividad a toda la sociedad, no solo restringida al ámbito de la enseñanza formal, básicamente infantil y ESO, pues no nos vale la afirmación, "hay que educar a los niños porque los adultos es difícil que cambiemos de hábitos", que esconde el deseo de evasión de la responsabilidad por parte de quienes en la actualidad estamos tomando decisiones

Así pretendemos utilizar como vectores o herramientas para la Educación Ambiental toda la red de entidades sociales organizadas: ecologistas, asociaciones de vecinos, de mujeres, sindicatos, asociaciones profesionales, centros de adultos y de mayores, asociaciones de madres y padres de alumnos, senderistas, empresarios,... y como no, a las administraciones locales y autonómicas, empresas públicas, universidades.

Nos parece un corsé muy estrecho la educación ambiental dirigida a espacios y especies y nos vamos a orientar también hacia nuestras ciudades y pueblos, en las que nuestro modo de consumir, gestionar los residuos, transportarnos o alimentarnos están marcando el ritmo y la dirección hacia la sostenibilidad, o no.

Fenómenos como el de "las vacas locas", los alimentos transgénicos, el cambio climático, la energía nuclear, pérdidas aceleradas de biodiversidad y ecosistemas, están poniendo bien a las claras que hay caminos para el "desarrollo" que son impracticables y que hemos de orientarnos hacia procesos más respetuosos con el medio ambiente capaces a la vez de asegurar la equidad social.

Para avanzar por las sendas de la sostenibilidad es necesaria una población consciente que participe en la elaboración y toma de decisiones y que modifique individual y colectivamente sus modelos de consumo, solo así iniciaremos el camino y la educación ambiental es la herramienta que posibilita esta transformación.

En el proceso de elaboración de la Estrategia Andaluza de Educación Ambiental intentamos abrir marcos amplios de participación para todos los sectores implicados y entre todos ellos, así, estas páginas quieren y pueden también servir a la difusión de argumentaciones, valoración de experiencias y expresión de opiniones.

Para recoger todas las ideas, posiciones, aportaciones, abrimos este espacio que os animamos a ocupar.



# Flora andaluza en peligro de extinción



## *Narcissus Longispathus.*

*Amaryllidaceae.* (Amarilidáceas)

Pugsley, J. Roy. Hort. Soc. 58:54 (1933).

### **Categoría de amenaza**

En Peligro de Extinción (Junta de Andalucía) En Peligro (EN; UICN)

### **Descripción**

Hierba perenne, bulbosa, con todas las hojas basales sin pecíolos y paralelinervias. Tallo reducido a un escapo afilo de 30-175 cm. Hojas de 40-60 mm o más y de 5-10 mm de anchura. Flores actinomorfas, hermafroditas, solitarias, dirigidas oblicuamente hacia arriba. Pedicelos 40-90 mm. Espata 60-100 mm, escariosa, de una sola bráctea, con los márgenes soldados por debajo de la mitad basal. Periantino con 6 tépalos soldados en tubo prolongado en una corona; tubo de 10-15 mm; segmento del periantino de 25-32 mm, de color amarillo pálido, petentes, no retorcidos o sólo ligeramente. Corona 25-30 mm, débilmente sinuosa, del mismo color que el periantino, ligeramente ensanchada en el ápice, crenada. 6 estambres libres, opuestos a los tépalos, filamentos soldados en la base del tubo del periantino y anteras medifijas, intorsas. Ovario infero, tricarpelar y trilocular; estilo solitario. Fruto en cápsula loculidia, polispermo  $2n=14$ .

Pertenece a la sección *Pseudonarcissus* DC., al igual que *N. pseudonarcissus*, especie con la cual guarda mucha similitud en sus rasgos generales e historia natural pero de distribución mucho más amplia en el continente europeo.

### **Biología**

Geófito de cuyos bulbos comienzas a brotar hojas y escapos a finales de febrero, Florece a primeros de marzo hasta comienzos de mayo, aunque difiere entre poblaciones en función de la altura a la que se encuentran. El desarrollo de los frutos se produce durante abril y mayo. Su maduración y la consiguiente diseminación de las semillas tiene lugar durante el mes de junio. No existe ningún mecanismo especial para la dispersión de sus semillas, que caen espontáneamente al suelo cuando el fruto se abre al madurar y su proximidad a ríos y arroyos sugiere la posibilidad de que algunas semillas puedan ser transportadas a distancias por el agua.

Las flores de *N. longispathus* son completamente autocompatibles, pero la autogamia espontánea es muy infrecuente. Los principales polinizadores son abejas pertenecientes a diferentes familias y ninguna de ellas guarda una relación de especificidad con sus flores. La vida media de las flores expuestas a condiciones naturales de polinización es larga, de unos 16 días, conservando su funcionalidad, tanto en su componente masculina como femenina. La especie presenta un éxito bastante alto en la fructificación, entre el 60 y el 95% de las flores llegan a producir frutos. Estudios sobre la viabilidad genética de las especies han revelado niveles apreciables de diferenciación local, así como de heterocigosis.

Aproximadamente un 34% de los loci que codifican isoenzimas son polimórficos. El grado de auto-fertilización varía entre poblaciones, de 0'12 a 0'46, y guarda relación con el tamaño poblacional.

En las siembras realizadas en el mes de marzo se obtiene aproximadamente un 80 % de germinación al

cabo de un año; si se realiza en noviembre la proporción es la misma pero el tiempo empleado es de 100 días. En ensayos realizados mediante escarificación mecánica de la semilla a 16°C, se ha obtenido una respuesta del 50% a los 23 días.

### **Comportamiento ecológico**

Aparece en prados y herbazales muy húmedos, o incluso moderadamente encharcados, durante todo el ciclo anual, en márgenes de arroyos y riachuelos o en las inmediaciones de fuentes y afloramientos permanentes de agua en las laderas, sobre suelos profundos, húmedos y ricos en materia orgánica.

Se encuentra en formaciones de grandes cárcices y juncales higrófilos.

### **Distribución y demografía**

Endemismo andaluz presente sólo en las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas junto a Sierra Mágina (.Jaén).

Esta especie, por su intensa multiplicación vegetativa da lugar a extensos clones, resultando difícil determinar el verdadero número de individuos diferentes genéticamente que integran la población. Hecha esta salvedad, puede señalarse que la mayoría de las poblaciones registradas de *N. longispathus* están integradas por una gran cantidad de individuos. Dentro del Macizo Cazorla-Segura se encuentra dispersa, aunque concentrada en su zona meridional con 24 núcleos, 4 en Sierra de la Villas y 6 en Sierra de Segura. Fuera del Macizo sólo ha sido citada en 3 poblaciones más.

### **Riesgos y agentes de perturbación**

Se presenta en hábitats muy específicos y sensibles. La modificación del régimen hídrico natural (construcción de diques, pistas, etc.),

puede tener consecuencias negativas para la supervivencia a medio y largo plazo.

Se ha comprobado que la herbívora llega a tener una incidencia muy importante sobre la reproducción de la especie. Sus flores son consumidas principalmente por un coleóptero *Tropinota squalida* que destruye por completo su funcionalidad; igualmente las orugas de *Trigonophora flammea* afectan a los frutos reduciendo la producción de semillas. Los mamíferos herbívoros (sobre todo gamo, *Dama*, y cabra montés, *Capra pyrenaica*) conabundantemente los frutos (llegan a destruir más del 90%) en las semanas que preceden a su maduración, antes de que las semillas hayan completado su desarrollo. La recolección de bulbos con destino a la jardinería doméstica tiene lugar en el Parque de Cazorla y Segura, pero parece tener un efecto insignificante. Sin embargo, las poblaciones próximas a caminos expuestas a un elevado tránsito de visitantes si se ven afectadas por la recolección de sus flores.

Existen riesgos evidentes a largo plazo, de un envejecimiento de las poblaciones por ausencia de regeneración a través de la reproducción sexual, a la vez que hay una reducción del potencial colonizador a otras áreas. No obstante, la persistencia de la especie a corto plazo no presenta serios problemas debido a la vigorosa reproducción asexual por fisión de los bulbos que presenta. Los niveles apreciables de variabilidad genética encontrados no sugieren peligros de empobrecimiento genético.

### **Medidas de conservación**

Sus poblaciones se encuentran localizadas dentro del Parque Natural de Sierra de Cazorla, Segura y Las Villas y del Parque Natural Sierra de Mágina. Se requiere un seguimiento continuo de las localidades y poblaciones, evitando daños debidos al efecto de la herbivoría de vertebrados y del estiaje de los arroyos a cuyas orillas vive esta especie. Debe prohibirse completamente la extracción de especímenes para cualquier uso no estrictamente relacionado con su conservación.

El Jardín Botánico de Córdoba desarrolla labores de conservación mediante cultivo de poblaciones ex sito, Banco de Germoplasma e investigación de métodos de propagación más eficaces. Actualmente está puesta a punto la técnica de micropropagación y se realizan ensayos para la conservación de cayos. Debieran mantenerse poblaciones ex sito en varios jardines botánicos próximos a su área. Sería recomendable aumentar el número de accesiones a partir de estas poblaciones ex sito y ampliar también la variabilidad conservada en Banco de Germoplasma Vegetal con material de otras localidades y poblaciones in situ.

### **Interés económica y etnobotánico**

Interés ornamental.

### **Autores de la ficha**

C. M. Herrera, E. Hernández-Bermejo, P. Luque y A. Benavente



## ***Erodium cazorlanum.***

Geraniaceae (Geraniáceas)

Heywood, *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist), Bot.* 1: 116 (1954)

### **Categoría de amenaza**

En Peligro de Extinción (Junta de Andalucía)

En Peligro (EN; UICN)

### **Descripción**

Hierba perenne, acaule, con rizoma lignificado. Hojas de hasta 5 cm, oblongas, eglandulares, pinnadas, sin folíolos intercalares; folíolos ovados, de pinnatífidos a dentados, con los segmentos de ovado-lanceolados a lanceolados. Estípulas blanquecinas o pardas. Inflorescencia en umbelas con 3-9 flores; brácteas de lanceoladas a ovadas, poco pubescentes. Pedúnculos 14-18 cm. Flores hermafroditas, pentámeras. Sépalos 8-10 mm. Pétalos c. 10 mm, violáceos o lila pálido, los dos superiores con manchas en la base. Androceo con 5 estambres fértiles opuestos a los sépalos y 5 estaminodios opuestos a los pétalos. Fruto esquizocarpo. Mericarpos 8-9 mm, indehiscentes, con 2 depresiones apicales (faveolas), sin surco. Rostro 30-40 mm.  $2n = 80$ .

### **Biología**

Hemicriptófito rosulado, perenne. Comienza su brotación a primeros de marzo. Presenta dos periodos de floración, uno comprendido entre abril y mayo y el segundo en los meses de julio a septiembre. La fracción de individuos que se reproduce cada temporada varía mucho entre poblaciones y entre años. La producción natural de frutos es baja, existiendo además pérdidas importantes de frutos en desarrollo por la acción de insectos herbívoros, sobre todo antrópodos. Sus frutos se dispersan a lo largo de los meses estivales incluyendo también los otoñales hasta octubre.

Se obtiene un 75% de germinación con semillas colectadas en el año, bajo condiciones controladas de temperatura, 16°C y fotoperiodo de 16h. luz. La reproducción vegetativa a partir de microestaquillas obtenidas de segmentos de rizoma alcanza un 62% de enraizamientos.

### **Comportamiento ecológico**

Son plantas perennes que se desarrollan sobre arenas y rocas dolomíticas en altitudes entre 1600 y 1800 m, formando parte de los matorrales rastreros de alta montaña, expuestos al viento y a una fuerte insolación.

Comparte el hábitat con especies tales como *Convolvulus boissieri* Steudel, *Leucanthemopsis pallida* (Miller) Heywood subsp. *spathulifolia* (Gay) Heywood, *Lepidium hirtum* (L.) Sm., *Alyssum montanum* L., *Andryala agardhii* Haenseler ex DC., *Hormathophylla baetica* Küpfer, *Scorzonera albican* Cosson y *Pteroccephalus spathulatus* (Lag.) Coulter, entre otras.

### **Distribución y demografía**

Se creía exclusiva de las Sierras de Cazorla, El Pozo y Segura (Jaén), pero se conocen referencias de esta especie en Sierra Seca, Tornajuelos (Granada).

Dentro del Parque Natural de Cazorla se encuentra escasamente distribuida, con un número muy reducido de poblaciones aunque formadas por elevado número de individuos.

Actualmente se reconocen solo tres núcleos poblacionales de esta especie, con alrededor de 3500, 2500 y 1250 individuos respectivamente.

### **Riesgos y agentes de perturbación**

Como sucede con otras muchas especies amenazadas en Cazorla-Segura, el principal factor que limita la continuidad demográfica de las poblaciones de *E. cazorlanum* es el consumo por ungulados silvestres y domésticos de libre pastoreo que influyen en la pérdida de sus efectivos al comer y pisotear a los individuos a la vez que aumentan la nitrificación del sustrato. La reducción en la producción de semillas es otro elemento negativo derivado del consumo de mamíferos herbívoros. Por otro lado también influyen los insectos herbívoros, especialmente *Ephippigerida zapateri* (Orthoptera: Tettigonidae), los cuales se presentan en gran abundancia en Julio y principios de Agosto, previos al periodo de floración.

### **Medidas de conservación**

La principal medida para conservar esta especie ha de ser la protección de sus poblaciones de la acción de los mamíferos herbívoros domésticos, bien mediante la constitución de vallados protectores, bien mediante la eficaz eliminación del ganado en las zonas afectadas. Convendría ampliar el número de accesiones de semillas conservadas en Bancos de Germoplasma y promover su cultivo ex situ en forma de poblaciones bajo cultivo, tal y como se viene realizando en el jardín Botánico de Córdoba y en los jardines de la Torre del Vinagre y del Hornico en Cazorla.

Se ha procedido al vallado de uno de sus tres núcleos de población, por lo que se considera necesaria una evaluación posterior de la incidencia de este manejo en la comunidad vegetal, ya que la competencia ínter e intraespecífica puede jugar un papel importante en el desarrollo de los individuos de esta especie.

Deberían ampliarse los estudios de biología reproductiva, en aspectos tales como sistemas de polinización, herbivoría, etc. Prospeccionar zonas próximas, con hábitats similares, con objeto de delimitar con mayor exactitud su área de distribución dentro del Parque. Establecer proyectos a largo plazo para el seguimiento demográfico de las poblaciones actuales, como medio de valorar las tendencias poblacionales sobre bases cuantitativas.

### **Interés económico y etnobotánico**

Presenta interés científico.

### **Autores de la ficha**

C.M. Herrera, E. Hernández-Bermejo, P. Luque y A. Benavente



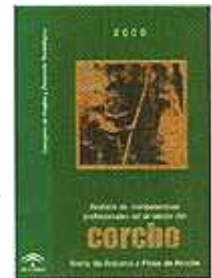
# Agenda

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

## Libros

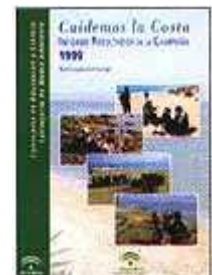
**Análisis de competencias profesionales en el sector del corcho. Sierra de Aracena y Picos de Aroche. VV.AA. Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico. Junta de Andalucía. Sevilla. 2000.**

El presente estudio, subvencionado por la Dirección General de Formación Profesional y Empleo de la Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico de la Junta de Andalucía y por el Fondo Social Europeo, tiene entre sus principales objetivos analizar las tendencias a corto y medio plazo del sector corchero en la Sierra de Aracena y Picos de Aroche, describir las necesidades de desarrollo y evolución de las empresas del sector para el reforzamiento de su competitividad, identificar las competencias profesionales asociadas a los factores claves para el sector y su evolución posible y diseñar instrumentos para establecer las necesidades formativas prioritarias ligadas a dichas competencias.



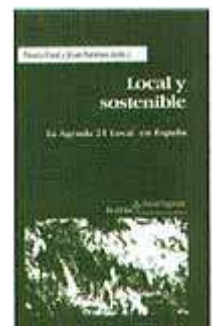
**Cuidemos la costa. Macías, Ana. Consejería de Educación y Ciencia. Consejería de Medio ambiente Junta de Andalucía. Sevilla. 2000.**

La campaña Cuidemos la Costa 1999-2000 se incluye en el programa Aldea que desarrollan conjuntamente las Consejerías de Educación y Ciencia y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y está destinada principalmente a la comunidad educativa y a la red de voluntarios ambientales del litoral andaluz. Una de las actividades que cuentan con mayor aceptación en este programa por parte de alumnos y profesores es el análisis del estado de salud ambiental de tramos de costa dentro de la Red Coastwatch Europe, donde se toman datos del estado del litoral para elaborar informes anuales tanto europeos como autonómicos.



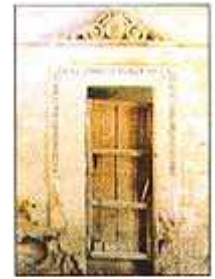
**Local y sostenible. La Agenda 21 local en España. Font, Nuria y Subirats, Joan. Icaria. Barcelona 2000.**

El concepto de la Agenda 21 Local proviene de la Conferencia de Río de 1992 y se ha convertido en el símbolo que pretende encuadrar todas las actuaciones realizadas en el ámbito local para conseguir la operatividad del concepto de desarrollo sostenible. En este libro se pretende analizar cómo la Agenda 21 Local se está convirtiendo en un instrumento adecuado para la adopción de estrategias de sostenibilidad en el ámbito local en España. El trabajo publicado aquí presenta experiencias concretas de la A21L en Andalucía, Cataluña, Madrid, Barcelona, Calviá o Vitoria.



**Patrimonio histórico en el ámbito rural de la cuenca del río Guadaira. Pozo Blazquez, F. Consejería de Obras Públicas y Transportes. Junta de Andalucía. Sevilla 2000**

Esta publicación es el resultado de los trabajos emprendidos para la redacción de los planes especiales del Parque de Ribera y del Parque Metropolitano del río Guadaira, en el marco del Programa Coordinado de Recuperación y mejora de dicho río. Entre tales trabajos se ha realizado un inventario del patrimonio edificado y arqueológico ligado al medio rural en el que se identifican un buen número de bienes susceptibles de ser recuperados y asociados a las actividades de ocio y disfrute del río. La calidad de los textos y de las imágenes acompaña más aun la consecución de dichos fines.



**Hacia una economía sostenible. VV.AA. Centro de Cultura Contemporánea de Barcelona. Barcelona 2000**

La presente recopilación de textos nace del Seminario celebrado en octubre del año pasado, organizado conjuntamente por el Centro de Cultura Contemporánea de Barcelona y la asociación Bakeaz, que pretende continuar la línea de reflexión y difusión sobre las cuestiones referidas a la sostenibilidad que el Centro de Cultura Contemporánea de Barcelona iniciara ya en 1998. La principal preocupación gira en torno a la agresión generalizada que el actual sistema económico ejerce sobre el medio natural y la necesidad de cambiar los actuales modelos de producción y consumo.

**Bases ecológicas para la restauración de los humedales de La Janda. Dueñas, M.A. y Recio, J.M. Universidad de Córdoba. Córdoba 2000.**

El presente trabajo constituye en su mayoría la Tesis Doctoral de Manuel Angel Dueñas López bajo la dirección del Prof. Dr. José Manuel Recio Espejo y supone una contribución a las actividades académicas y docentes llevadas a cabo por el Area de Ecología de la Universidad de Córdoba dentro de un proyecto Tempus de la Unión Europea. Asimismo es fruto de un convenio entre la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y la Universidad de Córdoba titulado Bases y criterios ecológicos para la regeneración de humedales en la cuenca del río Barbate.



**Los árboles en el espacio agrario. BSCH. Madrid. 2000**

Esta publicación se ha realizado con la colaboración del BSCH, la Comisión Europea y cuatro organizaciones europeas de Irlanda, Francia, Austria y España y se centra en un elemento con gran repercusión sobre los ciclos del agua y la conservación del suelo y del paisaje. Su principal objetivo es proporcionar las bases técnicas que muestran que el árbol del espacio agrario puede aportar soluciones duraderas y económicas para la gestión del agua así como regular los excesos climáticos gracias a su condición de especie perenne y que permite su implantación en condiciones extremas.



**Sevilla, Itálica y Carmona, ayer y hoy. Ediciones ilustres. Córdoba 2000.**

Presentado en la pasada edición de Fitur por el Consorcio de Turismo de Sevilla, se presenta esta guía atípica turística, cultural y didáctica de los lugares citados en el título y con un recorrido por la historia y el arte de las mismas e intercalando con la publicación de fotos y textos tradicionales 18 reconstrucciones monumentales para comprender la evolución de la ciudad. Acompañando las reconstrucciones monumentales se realiza un estudio artístico de los monumentos de la ciudad y se intercala con las mismas los restos del citado monumento que se conservan en buen estado.



**El Borril y su entorno. VV.AA. Diputación de Toledo. Toledo 2001.**

Pocas veces llegan a nuestras manos libros destinados al público infantil. Este viene acompañado del premio al mejor libro infantil 1999 del XIII Certámen de Divulgación Científica de la Casa de las Ciencias de La Coruña. Se trata de un cuaderno de campo con un montón de ideas para interpretar el paisaje del bosque mediterráneo a través del Aula de Naturaleza El Borril, situada en la comarca de los Montes de Toledo, y disfrutar de los distintos ecosistemas que configuran su paisaje y la enorme riqueza de sus plantas y animales.



## CD's

### **Medio Ambiente y paisajes. Vuelo interactivo sobre Andalucía. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.**

Este vuelo simulado por el ámbito de la Comunidad Autónoma andaluza permite al usuario controlar la navegación en cuanto a rumbo, altura y velocidad y se realiza sobre un conjunto de imágenes del satélite Landsat a las que se ha dotado de relieve a partir de un modelo digital del terreno conformando una imagen con colores naturales que refleja la realidad del territorio andaluz en época de estío.

## Revistas

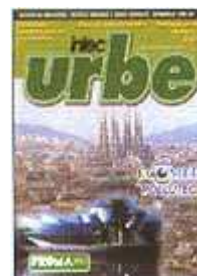
### **En acción**

Se presenta aquí la nueva revista del voluntariado ambiental editada por la Dirección General de Educación ambiental de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, que pretende ser un foro abierto a todas las personas interesadas en la acción proambiental comunitaria. Incluye información sobre los distintos ámbitos de la acción voluntarial como biodiversidad, medio urbano, espacios naturales litoral o medio forestal y sobre la dinámica y gestión de grupos, convocatoria de actividades o análisis de programas y entidades.



### **IntecUrbe**

Esta revista de ingeniería, técnicas urbanas y medioambiente recoge de una manera amplia distintos aspectos relacionados con la calidad ambiental en el entorno de las ciudades y procesos industriales, con una especial atención a las nuevas tecnologías. En este número dedican una especial atención a las dos ferias más importantes del sector: Ecomed-Pollutec, en Barcelona y Proma, en Bilbao. La revista cuenta además con una versión electrónica muy visitada con noticias ([www.tecnipublicaciones.com](http://www.tecnipublicaciones.com)).  
Tlf: 917 321 010



### **Corredor Verde del Guadiamar**

La Oficina Técnica del Corredor Verde del Guadiamar edita estas circulares para ofrecer una información exhaustiva y actualizada de las distintas actuaciones que se vienen realizando para la consecución de este Corredor. En esta circular se presenta la finalización de la primera fase del proyecto de Restauración de Entremuros entre otras novedades. Los números anteriores se pueden consultar en la página web de la Consejería de Medio Ambiente.

Tlf: 955 004 422

### **El Boletín**

La Fundación Doñana 21 edita este boletín de desarrollo sostenible para dar a conocer actuaciones, noticias, convocatorias o educación ambiental relacionadas con los pueblos que integran el Programa de Desarrollo Sostenible de Doñana y para servir de marco de referencia y foro de encuentros entre los distintos actores que se desarrollan en la comarca. Fundación Doñana 21

Tlf: 959 451 815

## Fotografía

### **XVIII Concurso de fotografía Día mundial de Medio Ambiente**

El concurso de fotografía que todos los años convoca la Consejería de Medio Ambiente con motivo del Día Mundial de Medio Ambiente, que se celebra el 5 de junio, tendrá este año como lema El Medio Ambiente en Andalucía, y el plazo de presentación de originales termina el 24 de abril. Las bases se encuentran en la última página de esta revista.

Tlf: 955 003 400

### **Las lecturas del paisaje**

Catálogo de la exposición itinerante que con este título se lleva a cabo por los pueblos de la Comarca de Estepa y forma parte de un trabajo de investigación y divulgación realizado por la Mancomunidad de Municipios de Estepa por técnicos de la comarca. Tlf: 954 820 833



# Actos

## Programa Migres

Balance del seguimiento de la migración en el Estrecho del año 1999, proyecto promovido por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y coordinado por la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife).

SEO/BirdLife

Tif: 954 644 294

## La apuesta

La Apuesta es una campaña europea de Educación Ambiental sobre el problema del cambio climático y para la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>, destinada a los centros escolares para la realización de actividades concretas y coordinada por Amigos de la Tierra y el Consejo de la Juventud de España.

[www.laapuesta.org](http://www.laapuesta.org)

## Pon verde tu aula

Incluido en la campaña Pon Verde tu Aula del programa Aldea de la Junta de Andalucía, se prepara el certamen Apuesta por el Medio Ambiente, dirigido a alumnos y profesores de todos los niveles educativos no universitarios. El plazo de entrega de los trabajos finaliza el 1 de mayo de 2001.

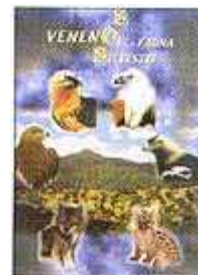
Tif: 955 003 400

## Venenos a la fauna silvestre

Promovida por Ecologistas en Acción y por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, esta campaña de información ofrece además teléfonos para los que conozcan algún caso de uso de venenos o empleo de otros métodos no selectivos.

Ecologistas en Acción

Tif: 954 903 984



## El Boticario

Localizado en la ruta migratoria del Estrecho de Gibraltar, el Centro de Recuperación de Aves Carroñeras El Boticario funciona como hospital de aves, con el apoyo de la Federación Andaluza de Asociaciones para la Defensa de la Naturaleza.

FAADN

Tif: 952 227 641

## Estrategias de desarrollo sostenible en espacios naturales protegidos

Promover el desarrollo geoturístico o el aprovechamiento de los recursos naturales son algunos de los objetivos de estas jornadas técnicas que se celebrarán del 23 al 25 de abril en Rodalquilar y organizadas por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

Tif: 955 003 400



## Guía del cielo

Interesante manual editado por el parque de las Ciencias de Granada para la observación a simple vista de constelaciones y planetas, luna, eclipses y lluvias de meteoros en el año 2001, dada la vinculación con el medio ambiente de la astronomía y la observación del cielo en general.

Tif: 938 131 900

## El Robledo

El Centro de Visitantes de El Robledo, en la localidad sevillana de Constantina, se presenta como una de las mejores opciones para empezar a conocer el parque Natural de la Sierra Norte. Junto al Centro de interpretación se puede recorrer su jardín botánico y el centro de recuperación de especies amenazadas.

Tif: 955881 597



## Internet

- [www.seo.org](http://www.seo.org)

Excelente web para los enamorados de las aves y para los amantes de la naturaleza en general con información de los grupos locales, noticias, campañas, el ave del año o la influencia del Plan Hidrológico sobre las aves.

- [www.ambientum.com](http://www.ambientum.com)

El primer portal del sector medioambiental, al menos así se anuncian, con noticias de medio ambiente, directorio de internet, actualidad del sector, más de 4.000 empresas y sus productos, masters y cursos clasificados y un buscador activo de concursos y adjudicaciones.

- [www.fenpa.org](http://www.fenpa.org)

Página web de la Federación de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía que informa de las actividades que desarrolla para el mantenimiento de las zonas rurales, cursos monográficos y de formación, rutas guiadas y un apartado sobre turismo rural en el Parque Natural de Los Alcornocales.

## Legislación

- Decreto 461/2000 de 26 de diciembre, por el que se aprueba el plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Reserva natural peñón de Zaframagón. (BOJA nº 13 de 1-2-2001).
- Decreto 419/2000 de 7 de noviembre, por el que se aprueban los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales de determinadas reservas naturales de la provincia de Sevilla. (BOJA nº 9 de 23-1-2001).
- Orden de 22 de mayo.
- Resolución 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 8-3-2001).
- Resolución de 14 de diciembre 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 de Sierra María-Los Vélez. (BOJA nº 9 de 23-1-2001).

## Red Andaluza de Reservas de la Biosfera (7)

# Cazorla



La Reserva de la Biosfera de las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas, el espacio natural protegido más grande de España y uno de los más grandes de Europa, abarca una superficie de 214.300 hectáreas que coinciden totalmente con la extensión del Parque Natural declarado en 1986 por la Junta de Andalucía. Situado al Noreste de la provincia de Jaén, está formado por un macizo montañoso que conecta Sierra Morena con la Cordillera Bética cerrando por el Este la depresión del Guadalquivir. Se caracteriza por un relieve muy accidentado y abundantes roquedos y cortados en los que nacen ríos como el Guadalquivir, el Segura, el Guadiana menor y el Guadalimar, con una cota máxima superior a los 2.100 metros. El clima es variable según la zona pero se puede caracterizar como de mediterráneo-continental, con veranos secos y calurosos e inviernos fríos y unas precipitaciones que oscilan entre los 500 mm de las zonas bajas y los 1.600-2.000 de las cumbres.

En las serranías, a partir de los 1.200 metros, se encuentra una magnífica capa vegetal forestal donde destacan las masas de pino laricio o salgareño (*Pinus nigra salzmanii*) autóctono de estas sierras. A menor altitud se va alternando con masas de pino carrasco (*Pinus halepensis*) y pino negral (*Pinus pinaster*) procedentes en su mayoría de repoblaciones. Asimismo, podemos encontrar enormes extensiones de olivar serrano

perfectamente integrado en su fisonomía y aprovechamiento.

Las condiciones físicas del área donde confluyen diversos factores climáticos, orográficos y humanos han permitido el asentamiento y desarrollo de una de las más importantes comunidades florísticas de la cuenca mediterránea, con un total de 26 endemismos exclusivos. Entre ellos se podría destacar la violeta de Cazorla (*Viola cazorlensis*), la Pinguicolla vallisnerifolia que se alimenta de pequeños insectos, y el *Narcissus hedraenthu*, la variedad de narciso más pequeña del mundo.

Entre la fauna que podemos encontrar en este territorio destaca de entre las 36 especies de mamíferos la importante población de la emblemática cabra montés, así como ciervos, gamos y muflones. Son de señalar también las poblaciones de aves con 26 especies sólo de rapaces y entre las que el buitre leonado ocupa un lugar destacado por su abundancia. Entre las poblaciones de reptiles nos encontramos con la lagartija de Valverde, una especie exclusiva de estas sierras.



De su pasado humano se conservan importantes restos arqueológicos que dan testimonio de las diversas culturas que han pasado por estas tierras. Así podemos encontrar cuevas con restos del Paleolítico en Beas de Segura, ruinas ibéricas en Peal de Becerro y Santiago de Pontones, ruinas romanas como el puente Mocho de Beas y diversos restos de fortificaciones de origen musulmán y cristiano. Los medios de vida se han basado tradicionalmente en los productos y subproductos forestales y la agricultura tradicional del olivar, destacando la

implantación de la denominación de origen Sierra de Segura de aceite de oliva virgen extra. Otros aprovechamientos de cierta importancia son el ganadero, con una raza de ovejas autóctona como la oveja segureña, la caza, la pesca y la apicultura, además de una importante producción de esparto y recolección de espliego y líquenes para la elaboración de esencias. En artesanía se conservan labores ancestrales como la confección artesanal en telares de alfombras, esteras y mantas y una importante tradición en la elaboración de bordados y ganchillos.

A estos recursos se han sumado los derivados de la importante afluencia turística que reciben estas sierras sobre todo en los períodos estacionales claves como primavera y verano, lo que está permitiendo el desarrollo de pequeñas empresas y explotaciones locales. Ello ha permitido entre otras actividades recreativas y deportivas la potenciación de recursos para el disfrute público como el senderismo y la escalada, en armonía con la conservación de los recursos naturales.

## La Estrategia de Sevilla para el siglo XXI

### P

Para finalizar la serie sobre la Estrategia de Sevilla y la red de Reservas andaluzas de la Biosfera señalamos los objetivos específicos de cada uno de los cuatro objetivos principales ya reseñados en el número anterior.

Utilización de las Reservas de la Biosfera para la conservación de la diversidad biológica natural y cultural.

- Mejorar la cobertura de la diversidad natural y cultural por medio de la red mundial de Reservas de la Biosfera.
- Integrar las reservas de la biosfera en el planeamiento de la conservación.

Utilizar las Reservas de la Biosfera como modelo en la ordenación del territorio y lugares de experimentación del desarrollo sostenible.

- Conseguir el apoyo y la participación de las poblaciones locales.
- Lograr un ajuste armonioso entre las distintas zonas de la reserva de la biosfera y sus interacciones.
- Integrar las reservas de la biosfera en el planeamiento regional.

Utilizar las Reservas de la Biosfera para la investigación, la observación permanente, la educación y la capacitación.

- Ampliar el conocimiento de las interacciones entre los seres humanos y la biosfera.
- Mejorar las actividades de observación permanente
- Fomentar la educación, la conciencia pública y la participación.
- Mejorar la formación de especialistas y administradores.

Aplicar el concepto de Reservas de la Biosfera.

- Integrar las funciones de reservas de la biosfera.
- Fortalecer la Red Mundial de Reservas de la Biosfera



# El OJO verde



**Rodrigo Tavera Mendoza** nació en Morelia, Michoacán, México, en 1968. Desde hace 15 años ha ilustrado numerosas obras científicas. Sus trabajos han sido publicados en revistas especializadas y divulgativas, tesis, congresos, carteles y libros. Ha realizado numerosas imágenes para varios museos y eventos científicos y culturales. Su labor abarca desde el mural hasta el diseño, pasando por la obra gráfica y la pintura. Desde hace cinco años trabaja y reside en España, participando en diversos proyectos de flora y combinando la ilustración científica con el desarrollo de obra personal.



*Acuarela, tinta y témpera*

## Ejercicio de paciencia

Se ríe del dibujante y del botánico, su maestro, porque a pesar de la terca y minuciosa observación la flor se escapa, no se da del todo: sin mostrarse entera nos recuerda nuestro error ante la perfección. La lección de la Naturaleza es antigua y lo único que alcanzamos a ver no es otra cosa que un débil reflejo en la pared de la caverna. Danzas de sombras, nada más.

Con el tiempo el ojo se afina y descubre cada vez más, pero el oficio tarda en llegar ¿De qué se ríe la flor?