

# MEDIOAMBIENTE



## Presentación

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



# Incendios

- La prevención y lucha contra los incendios en Andalucía
- INFOCA 2000, balance regional
- La Ley de prevención y lucha contra los incendios forestales
- Evaluación de los daños producidos por incendios forestales
- Algo tendrá el fuego cuando lo maldicen
- Detección y seguimiento de incendios por satélite
- Tecnología de defensa para la protección del medio ambiente
- Incendios forestales y voluntariado ambiental.

## Parque Natural del litoral Algeciras-Tarifa



La Próxima declaración de este nuevo espacio protegido que comprende el litoral de los términos municipales de Algeciras y Tarifa, supone un objetivo ambiental trascendente para la Comarca del Campo de Gibraltar y para Andalucía.

### Paisaje

Las consecuencias ecológicas de la fragmentación del paisaje fue una de las conferencias presentadas en el Seminario de Corredores Ecológicos.



### Diagnósticos

Diagnósticos medioambientales de sectores industriales de Andalucía para su adaptación a los requisitos de la normativa medioambiental.

### Monte Cristi

Balance de un proyecto de cooperación internacional al desarrollo entre la Junta de Andalucía y el Gobierno de la República Dominicana.

### Periurbanos

Declaración de dos nuevos Parques Periurbanos en las provincias de Almería y Málaga.

### CSIC

Proyectos de investigación entre la Consejería de Medio Ambiente y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

### Voluntariado

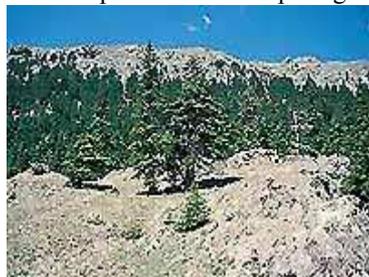
Campos de voluntariado desarrollados el pasado verano en espacios naturales protegidos.

### Presupuestos

Presentación de los presupuestos de la Consejería de Medio Ambiente para el año 2001.

### Parque natural

Fomento de la marca "Parque Natural" en los espacios naturales protegidos.



### Aula del Mar

En funcionamiento el primer equipamiento de educación ambiental dedicado al mar en Cabo de Gata.

### Águilas

Estudio de las áreas de dispersión del águila imperial y del águila perdicera en Andalucía.

### Reservas

Planes de Ordenación de los recursos Naturales en las Reservas Naturales de la provincia de Sevilla.



### Información

Actualización de la Red de Información Ambiental de Andalucía.

### Depuradoras

Instalación de depuradoras en el Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas

### Agentes

Actuaciones realizadas por los Agentes de medio Ambiente durante el primer semestre del año.

### Educación Ambiental

Estrategia para el impulso de la Educación Ambiental en Andalucía.



### Biosfera

Red Andaluza de Reservas de la Biosfera: Grazalema.



## Marruecos

Proyectos de cooperación internacional al desarrollo con Marruecos.

## Vías pecuarias

Se inicia el deslinde de 680 kilómetros de vías pecuarias en Andalucía.



## Life 2000

proyectos andaluces presentados al Programa europeo Life 2000 para conservación de la naturaleza.



## Flamencos

Rutas y movimientos de las poblaciones de flamenco rosa en los periodos de reproducción y cría.

## Malvasía

Estudio para conocer con detalle el estado genético de las poblaciones de malvasía cabeciblanca.

## Agenda

## Flora



## El ojo verde

# MEDIO AMBIENTE

## Educar en el monte

**E**l hombre y el fuego han formado siempre un binomio inseparable. El hombre ha obtenido luz, calor, energía y poder de transformación del fuego, pero también lo ha utilizado en contra de otros hombres, como elemento de destrucción e incluso como religión. En la configuración actual de la Tierra, en la que el fuego entre otros factores ha intervenido de manera decisiva, la cuenca mediterránea mantiene una relación muy estrecha con el mismo. Los procesos, usos y costumbres de esta región, así como su naturaleza, están indisolublemente asociados con el fuego.



En la época actual y en Andalucía en particular, el bosque mediterráneo también mantiene una relación particular con el fuego. Verano tras verano las cifras de incendios así lo demuestran. Este año han sido 3.722 hectáreas las que han padecido sus efectos en los 910 siniestros producidos en nuestra Comunidad Autónoma.

Cada año se pone en marcha todo un operativo destinado a velar por la salud del bosque de cara a la época crítica. El programa de defensa contra los incendios forestales que desarrolla la Consejería de Medio Ambiente basa una buena parte de su efectividad en la aplicación de un detallado plan de prevención. Ordenación y defensa de las áreas forestales mediante el empleo de técnicas de silvicultura, vigilancia y control administrativo y judicial sobre el cumplimiento de la legislación en materia de incendios, control del uso del fuego en labores agrícolas y formación de los trabajadores del INFOCA son sólo algunos detalles de esa labor preventiva.

Otro aspecto de vital importancia en el programa de defensa contra los incendios forestales es el complejo dispositivo técnico y humano destinado a las labores propias de lucha contra los incendios. Profesionalización de las más de 4.000 personas que forman el operativo, generalización del uso de helicópteros en labores combinadas de transporte de personal y lanzamiento de agua, mejora y aumento de instalaciones y vehículos terrestres, potenciación de la asistencia sanitaria integrada en el plan y aplicación de innovaciones tecnológicas como el Sistema Bosque o la detección por satélite dan una idea del potencial puesto en marcha en esta fase de extinción de incendios. Las actuaciones posteriores a la extinción completan el esfuerzo realizado en este ámbito. Vigilancia, investigación de causas y labor policial y restauración de áreas incendiadas son algunas de ellas.

Pero a pesar de todo este esfuerzo nos encontramos de nuevo este año no ya con otros 910 incendios, sino que un 78,1 por ciento de los mismos son achacables al hombre (un 38 por ciento son intencionados, un 31 por ciento son por negligencias y un 9,1 son accidentales) y han aumentado respecto a años anteriores, más un 20,5 por ciento cuyas causas están en investigación o son desconocidas. Podemos hacer más esfuerzo en las labores antes reseñadas, pero estas cifras nos enseñan que una parte muy importante en la lucha contra los incendios forestales, en atajar sus causas, se encuentra en las personas que usamos el bosque.

La Consejería de Medio Ambiente incluye en el programa de prevención de incendios la

concienciación ciudadana y la información, con campañas de difusión y divulgación cuyo objeto es cambiar o aumentar esa conciencia ante el fenómeno de los incendios. La campaña "Mira por tus bosques" tiene como objeto promover entre los ciudadanos actitudes y comportamientos favorables a la protección de los bosques, fomentando el conocimiento del papel esencial de los mismos en el equilibrio ecológico y como fuente renovable de recursos para el hombre. La campaña pretende además implicar activamente a los andaluces en las tareas de reforestación, recuperación y conservación del patrimonio forestal.

Contamos para la citada campaña con varios ámbitos de actuación. El voluntariado ambiental, con diversos campos de trabajo específicos en temas forestales, es uno de ellos. Otro es la campaña "Crece con tu árbol", en colaboración con la Consejería de Educación, cuyo objetivo es promover en los centros escolares el tratamiento didáctico de los problemas ambientales relacionados con los bosques andaluces y facilitar el desarrollo de proyectos de reforestación participativa. Y también están en marcha otras actuaciones como las campañas "Un andaluz, un árbol" en colaboración con Ecologistas en Acción, "Nuestros vecinos los árboles" en colaboración con la Confederación de Asociaciones de Vecinos y la recuperación y conservación de los setos vivos, en colaboración con el Comité Andaluz de Agricultura Ecológica.

Fomentar entre los escolares y ciudadanos el papel que juegan nuestros bosques en los equilibrios ecológicos, la reforestación de las áreas degradadas y favorecer los comportamientos cívicos entre los ciudadanos que impidan la aparición de los incendios forestales son algunos de nuestros principales retos.

Pero nada de esto es posible sin la colaboración de todos, individual y colectivamente, de manera que la conservación de nuestras masas forestales sea asumida como una más de las tareas que nos puedan llevar el día de mañana a sentirnos orgullosos de nuestro entorno, de nuestro patrimonio natural. Algo que podamos transmitir a las futuras generaciones para que ellas sientan el mismo placer de conservar y disfrutar.

**Fuensanta Coves Botella**

Consejera de Medio Ambiente

# Consejería de Medio Ambiente

## PUBLICACIONES

### Revista MEDIO AMBIENTE



## Incencios

### La prevención y lucha contra los incendios en Andalucía



#### Francisco Salas Trujillo

Director del COR de prevención y extinción de incendios: Consejería de Medio Ambiente

**De todos es conocido que para luchar contra los incendios forestales no solo es importante disponer de un dispositivo de extinción eficaz, sino que se precisa realizar una política de prevención cuyo fin primordial es evitar que los incendios se produzcan.**

Las competencias que en materia de incendios forestales están atribuidas a la Junta de Andalucía y ejercidas por la Consejería de Medio Ambiente, desde su creación en 1994. En cumplimiento de este precepto la Consejería viene desarrollando una importante labor tanto en la prevención y lucha contra los incendios forestales, así como en la recuperación de los terrenos afectados por el fuego, en el presente artículo se van a considerar las acciones en prevención y el plan INFOCA, en tanto que el tema de recuperación es recogido en otro trabajo de este número de la revista.



#### La prevención de los incendios

De todos es conocido que para luchar contra los incendios forestales no solo es importante disponer de un dispositivo de extinción eficaz, sino que se precisa realizar una política de prevención cuyo fin primordial es evitar que los incendios se produzcan o que una vez iniciado, la vegetación afectada presente una estructura lo más resistente posible a la propagación del fuego.

Seguidamente se hace referencia a una serie de diversas acciones y medidas que se vienen realizando en Andalucía en relación con la prevención.

## **Selvicultura preventiva**

El inicio o la propagación de un incendio forestal depende en gran medida de la estructura espacial y composición de la vegetación, que puede verse afectada por un incendio y que determinarán las condiciones de comportamiento y propagación dinámica del fuego.

En este sentido y con carácter general las distintas actividades vinculadas a la selvicultura preventiva atienden a la creación y mantenimiento de áreas o líneas cortafuegos y fajas auxiliares, así como a la disminución del combustible vegetal mediante tratamientos selvícolas preventivos de roza, decapado, podas, clareos, etcétera. realizados sobre las masas forestales existentes.

De otra parte no hay que olvidar que la seguridad y la eficacia de los medios que intervienen en los trabajos de extinción, dependen en gran medida de la presencia en las áreas forestales de las actuaciones preventivas señaladas, siendo éstas de gran importancia para la planificación de las tácticas y estrategias a aplicar en la extinción y suponen un importante apoyo para los combatientes como líneas de defensa y control.

Para este año 2000 la Consejería de Medio Ambiente tiene incluido en su programación de actuaciones, con cargo a los fondos FEOGA-Garantía una importante inversión en la creación y mantenimiento de áreas y líneas cortafuegos y fajas auxiliares a lo largo de caminos y carreteras, en los montes públicos, así como la realización de otros trabajos de selvicultura preventiva.

También hay que incluir en este apartado los trabajos preventivos realizados por el personal, fijo discontinuo, contratados por la empresa pública EGMASA y adscritos al plan INFOCA, los cuales se dedican a dichos trabajos durante dos meses de su período de contratación.

Además de estas actuaciones directas de la Administración, los particulares también realizan trabajos de selvicultura en los montes de su propiedad, utilizando para ello las subvenciones dadas con cargo a los fondos de la Unión Europea FEOGA-Orientación y FEOGA-Garantía, a través del subprograma 1, "Mejora del monte alcornocal" y del subprograma 2, "Ordenación de Bosques".

## **Uso del fuego en labores agrarias**

El fuego utilizado tradicionalmente por el hombre como herramienta cultural para la quema de rastrojos, mejora de pastos, eliminación de residuos y otras actividades agrarias, constituye una de las principales causas de que se produzcan incendios forestales.

El Decreto de 1994 de prevención de incendios regula todas estas actividades, recogiendo las condiciones bajo las que se puede quemar.

La Consejería de Medio Ambiente se esfuerza en que estas normas tengan la máxima difusión y también velar por su cumplimiento a través de los agentes de medio ambiente y contando, al igual que en otras actuaciones, con la importante colaboración de la Policía Autonómica y la Guardia Civil.

## **Concienciación ciudadana**

Comprende la realización de campañas de difusión y divulgación que tienen como objetivo hacer llegar a todos los ciudadanos la importancia que tiene la conservación de nuestro rico y variado patrimonio natural, que nos proporciona múltiples beneficios y cuya desaparición por la agresión que suponen los incendios forestales implica importantes pérdidas ecológicas, económicas y sociales, a veces de imposible recuperación.

Estas campañas se realizan principalmente dentro del Programa "Mira por tus bosques" que cada año desarrolla la Consejería de Medio Ambiente.

Por otra parte el Gabinete de información del plan INFOCA elabora reportajes de divulgación sobre diversos aspectos de la prevención y lucha contra los incendios forestales que son remitidos a los distintos medios de comunicación, para su publicación.

También hay que resaltar la información que se ofrece a los ciudadanos, especialmente a los agricultores, sobre las medidas de prevención que es conveniente tener en cuenta en el uso del fuego en las actividades que se realizan en el medio rural través del teléfono gratuito 900 850 500, que también sirve como receptor de avisos de incendios.

## **Vigilancia, investigación de causas y labor policial**

La existencia de una normativa de prevención así como el hecho constatado del elevado porcentaje de incendios intencionados hacen que sean de gran interés las tareas de vigilancia en las zonas forestales, la investigación de las causas de los incendios y las denuncias de las infracciones cometidas, así como, en su caso, la detención de los causantes.

La investigación de las causas que originan la aparición de los incendios forestales representa una actividad de gran importancia en la ejecución de programas de acciones preventivas para la defensa integral de las áreas forestales contra los incendios. Labor que es realizada por las Brigadas de Investigación de Incendios Forestales (BIIF) constituidas por

agentes de medio ambiente, especializados en estas tareas.

En todas estas tareas es digno de resaltar el papel que desempeñan, tanto la Guardia Civil, especialmente el SEPRONA, como la Policía Autonómica, tanto por su colaboración en la vigilancia e investigación de causas como su labor policial en la práctica de las oportunas detenciones de causantes de incendios, lo que lleva además consigo un importante efecto disuasorio entre los ciudadanos.

**La investigación de las causas que originan la aparición de los incendios forestales representa una actividad de gran importancia en la ejecución de programas de acciones preventivas, labor que realizan las Brigadas de Investigación de los Incendios Forestales.**



### El Plan INFOCA

El Plan de Emergencia por Incendios Forestales de la Comunidad Autónoma de Andalucía, o plan INFOCA, tiene por objeto hacer frente a los incendios forestales y a las emergencias, que derivadas de los mismos, se originen en el ámbito territorial andaluz, estableciendo para ello la organización y procedimientos de actuación de los medios y servicios cuya titularidad corresponde a la Junta de Andalucía y de aquellos que les son asignados por otras Administraciones Públicas y Entidades u Organizaciones.

El plan actual está vigente desde el año 1997, manteniéndose básicamente el dispositivo entonces diseñado, incluyéndose cada año algunas modificaciones con el fin de mantener un alto grado operatividad y eficacia del mismo.

### Características del plan

El plan INFOCA es aprobado por Decreto del Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía y tiene como objetivo el establecer la estructura organizativa y funcional necesaria para la intervención de los medios disponibles en la lucha contra los incendios forestales, así como dar respuesta eficaz a las emergencias que, como consecuencia de estos, puedan producirse. Es importante destacar que el Decreto establece que la dirección del plan y la dirección técnica de las tareas de extinción corresponde a la Consejería de Medio Ambiente, este mando único para la lucha contra los incendios forestales permite la coordinación e intervención de los medios que pueden ser aportados por otras administraciones públicas, entidades, empresas o grupos de voluntarios.

Para hacer efectiva esta coordinación con los distintos Organismos e Instituciones que colaboran en el plan INFOCA se constituyen unos Comités Asesores de la dirección del mismo, tanto en el ámbito regional como provincial y de los que forman parte representantes de las Consejerías de Medio Ambiente, Gobernación y Salud, de la Federación Andaluza de Municipios y Provincias, del Ministerio de Medio Ambiente, de la Delegación del Gobierno en Andalucía, de las Confederaciones Hidrográficas del Guadalquivir y del Sur, de los Centros Meteorológicos Territoriales de Málaga y Sevilla y de las Fuerzas Armadas y Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado.

Junto a este mando único hay que destacar en el plan INFOCA la profesionalización del personal que participa en la extinción, lo que supone que debe poseer un adecuado nivel de preparación, conocimientos y experiencia para desempeñar las tareas que ha de realizar con eficacia y a la vez con suficientes garantías para su seguridad personal.

Esta profesionalización se ha alcanzado recurriendo al personal dedicado a tareas forestales que venía siendo contratado para las campañas anuales de incendios, con las condiciones antes señaladas, pero mejorando su formación y capacitación.

Otros aspectos destacables de este plan lo constituyen la generalización del uso de los helicópteros en labores combinadas de transporte de personal y lanzamiento de agua, reforzado con aviones de ala fija, la aplicación de una serie de innovaciones tecnológicas que permiten optimizar la utilización de los medios disponibles y el mando único tanto en la dirección del Plan como en las tareas de extinción.

En este plan de ámbito regional deben incluirse los planes de ámbito local de emergencias por incendios forestales, que obligatoriamente han de redactar los municipios incluidos en las zonas declaradas de peligro, así como los planes de autoprotección.



## Centros operativos regional y provinciales

Con sede en Sevilla se dispone de un Centro Operativo Regional (COR) desde el que se coordina la lucha contra los incendios forestales, se hace el seguimiento y evaluación de la campaña en el ámbito regional y se lleva a cabo la asignación y coordinación de los medios supraprovinciales y de los de asignación provincial cuando hayan de intervenir fuera de su ámbito de actuación, fijando la prioridad de intervención de los mismos.

Incorporado al COR existe un gabinete de información, formado por cuatro periodistas que, durante la campaña de incendios, se encargan de las relaciones con los distintos medios de comunicación, procurando que lleguen a los mismos los datos sobre los incendios forestales de un modo rápido y lo más correctamente posible, así como de emitir información acerca de la importancia de la prevención de los incendios y de la manera de evitar que se produzcan. En la capital de cada provincia existe un Centro Operativo Provincial (COP) que es el órgano encargado de la aplicación del plan INFOCA en la respectiva provincia facilitando la movilización, coordinación, seguimiento y evaluación de los medios humanos y materiales que intervienen en la detección y extinción de incendios forestales de su ámbito territorial.

## Centros de defensa forestal (CEDEFO)

Las instalaciones básicas del plan INFOCA esta formada por los CEDEFO, que en número de 16 se distribuyen por todo el territorio forestal andaluz, constituyendo unos verdaderos centros de trabajo de los retenes de especialistas en extinción de incendios, disponiendo para ello de un conjunto de dependencias e instalaciones como son: oficinas administrativas, aula de formación, sala de espera, vestuarios y servicios, enfermería, hangares para vehículos, vivienda para conserje y personal técnico y helipuerto.

El plan INFOCA contempla también la creación de Subcentros para aquellas zonas alejadas de los CEDEFO. En la actualidad existen Subcentros en las provincias de Almería, Cádiz, Granada, Jaén y Sevilla.

También existen tres bases para brigadas especializadas de apoyo a los retenes de especialistas, en los incendios de importancia, ubicadas en las provincias de Granada, Huelva y Málaga.



## Pistas de aterrizaje

En otras instalaciones cabe destacar la red de pistas de aterrizaje para aviones de carga en tierra que ha de permitir una gran operatividad de los 6 aparatos de este tipo de que se dispone. Esta red estará formada por 5 pistas principales, en las que se posicionarán los aviones, y 10 pistas alternativas para ser utilizadas cuando se produzcan incendios en las zonas en que se encuentran ubicadas las mismas.

Además, se cuenta con los aeropuertos civiles de Málaga para dos aviones anfibios y de los de Granada y Sevilla para los dos aviones de vigilancia y coordinación. Estos tres aeropuertos, más los de Almería y Jerez de la Frontera pueden también utilizarse como pistas alternativas.

## Sistemas de vigilancia y de detección de incendios

El sistema de detección de incendios terrestre está basado en la existencia de una red de puestos de vigilancia, en número de 232, constituidos por torres metálicas en terrenos de relieve suave o bien de casetas de fábrica en zonas de relieve orográfico abrupto y complicado

Como complemento a esta red se instaló, en la provincia de Jaén, en el año 1.993 el primer "Sistema Bosque" desarrollado por la Empresa Nacional BAZÁN, en San Fernando (Cádiz), para la vigilancia y detección automática de incendios forestales mediante cámaras de rayos infrarrojos y cámaras ópticas.

Posteriormente se han instalado otros sistemas en las provincias de Cádiz, Granada, Huelva y Málaga. Cada sistema consta de una Central de vigilancia y dos torres-observatorio, excepto el de Cádiz que consta de tres.

## Medios humanos

Los medios humanos destinados a las tareas de prevención y lucha contra los incendios forestales están constituidos, básicamente, por el personal de la Consejería de Medio Ambiente, fundamentalmente técnicos y agentes de medios ambiente, que se adscriben al plan durante la campaña de incendios y el personal contratado por la empresa pública EGMASA, con carácter de fijo discontinuo, así como el propio personal de dicha empresa. Al personal de la Consejería le corresponde las funciones de vigilancia preventiva, dirección y coordinación de los medios que intervienen en la extinción de los incendios, desempeñando para ello los puestos funcionales que se detallan a continuación:

- Director y subdirector de Centro Operativo
- Técnico de extinción
- Coordinador de demarcación
- Coordinador de agentes de medio ambiente
- Brigada de investigación de incendios forestales
- Otros puestos

Estos puestos son cubiertos por el personal funcionario y laboral perteneciente a la Consejería de Medio Ambiente y adscritos al Plan INFOCA en turnos de 16 o 24 horas, en el periodo de 1 de junio a 15 de octubre.

Al personal fijo discontinuo de EGMASA le corresponde preferentemente la lucha directa contra el fuego, la conducción de los vehículos terrestres adscritos al plan, la vigilancia fija y móvil y las tareas de apoyo en los COP, CEDEFO y Subcentros realizada por personal auxiliar. Lo puestos funcionales a desempeñar por este personal son los siguientes:



- Técnico de operaciones
- Técnico de apoyo
- Conductor y ayudante de vehículo de extinción
- Conductor de vehículo de retén de especialista
- Conductor de vehículo especial
- Retén de especialistas
- Retén móvil
- Vigilante fijo
- Personal auxiliar

Con carácter general la contratación es por un periodo entre 4 a 6 meses, estando dedicado con exclusividad a tareas de lucha contra los incendios forestales durante los cuatro meses de mayor peligro y el resto del tiempo a la realización de trabajos preventivos.

Finalmente al personal propio de EGMASA le corresponde funciones de supervisión, así como de apoyo logístico en la extinción de los incendios.

### **Medios terrestres de extinción**

#### a) Vehículos autobomba y de transporte

Los vehículos autobomba constituyen un importante medio en la lucha contra el fuego, suministrando agua sola o mezclada con productos retardantes, para la sofocación del mismo.

La mayor parte de los vehículos disponibles son de los denominados pesados, de entre 3.000 y 4.000 litros de capacidad, completándose estas unidades con vehículos de patrullaje, con capacidad de 600 litros y vehículos nodriza de 11.000 litros.

Se dispone además de unos 1.050 vehículos todo terreno para el transporte tanto del personal técnico y de agentes de medio ambiente, como para el de retenes de especialistas y móviles.

#### b) Unidades móviles de transmisiones y meteorología (UMMT)

Estas unidades están constituidas por un vehículo todo-terreno provistos básicamente de estación de meteorología, equipo de transmisiones y sistema informático, su utilización en los incendios facilita las comunicaciones tierra-tierra y tierra-aire, durante la extinción, y suministra una información meteorológica instantánea que permite a los técnicos de extinción realizar estimaciones sobre el comportamiento y evolución del fuego.

Para los grandes incendios se dispone también de la Unidad de Análisis y Seguimiento de Incendios Forestales (UNASIF), furgón todo-terreno con capacidad para tres puestos de trabajo en su interior, que además de los sistemas de meteorología y comunicaciones, incorpora equipos informáticos más complejos para el manejo de un sistema de información geográfica (GIS) y un sistema de gestión de medios.

### **Medios aéreos**

#### a) Aviones

Por la Consejería de Medio Ambiente los aviones aportados al plan INFOCA son los siguientes:

- 2 aviones de carga en tierra de 3.100 litros
- 3 aviones de carga en tierra de 2.100 litros
- 2 aviones para vigilancia y coordinación de la extinción

La aportación del Ministerio de Medio Ambiente esta constituida por los siguientes aparatos:

- 1 avión para la transmisión de imágenes
- 2 aviones anfibios de 4.500 litros
- 1 avión de carga en tierra de 2.100 litros

#### b) **Helicópteros**

De los medios materiales que se utilizan en el plan INFOCA hay que señalar la importante flota de helicópteros que realizan misiones tanto de transporte de personal como de lanzamiento de agua en los incendios. En cada uno de los CEDEFO existe un helicóptero que funciona en régimen de despacho automático, de forma que cuando se recibe el aviso de un fuego su salida, con un retén a bordo es inmediata. Se dispone además de tres helicópteros, de mayor capacidad de pasajeros, que sirven para el traslado de las tres brigadas especializadas BRICA, BRIF y CAR, las dos últimas aportadas por el Ministerio de Medio Ambiente y dos helicópteros bombarderos de gran capacidad (4.500/5.000 litros) y un helicóptero para el transporte de retenes aportado por la empresa pública ENRESA.

De esta forma la flota de helicópteros queda con la siguiente composición:

- 15 helicópteros en CEDEFO
- 4 helicópteros de apoyo
- 2 helicóptero de gran capacidad



### **Organización de la extinción**

Una vez detectado el incendio forestal, si el mismo se ha producido dentro del área de despacho automático de un CEDEFO, el primer ataque se realiza mediante la salida inmediata del helicóptero con base en el mismo, que transportará hasta el incendio a un retén de especialistas perfectamente equipado.

Si las condiciones de la evolución del incendio lo requiere, el helicóptero regresará al CEDEFO para trasladar un nuevo retén o bien se dispone para el lanzamiento de agua, en tanto se acercan otros retenes por tierra.

En los casos en que los medios de un CEDEFO son insuficientes se recurre a los de otros Centros de la misma u otra provincia y a los medios de carácter supraprovincial.

Cuando el incendio adquiere proporciones importantes se toman las siguientes medidas:

- Establecimiento del puesto de mando avanzado (PAIF).
- Implantación del Sistema de Manejo de Emergencias por Incendios Forestales (SMEIF)
- Coordinación de medios aéreos.

#### a) **Puesto de mando avanzado**

Bajo la jefatura del director técnico de extinción, en los incendios de cierta entidad, se constituye el puesto avanzado de incendios forestales (PAIF) como una oficina de campo en la que se realizan todas las funciones inherentes a la organización operativa del dispositivo, permitiendo una mayor coordinación de los distintos elementos que intervienen en la extinción. Como infraestructura del puesto de mando se dispone, en cada provincia, de una Unidad Móvil de Meteorología y Transmisiones (UMMT), y a nivel regional de la Unidad Avanzada de Análisis y Seguimiento de Incendios Forestales (UNASIF).

b) **Sistema de Manejo de Emergencias:** Este sistema, estructurado en las secciones de planificación, operaciones y logística, facilita la planificación, seguimiento y control de todos los medios que intervienen en la extinción, optimizando la operatividad y eficacia de los mismos.

### Coordinación de las operaciones aéreas

Con bases en Granada y Sevilla se dispone de dos aviones ligeros en los que, junto con el piloto viaja un técnico especializado en coordinación de operaciones aéreas, con el fin de realizar misiones de vigilancia aérea y ser utilizados para la coordinación de los medios aéreos, tanto aviones como helicópteros, que intervienen en los incendios de importancia.

### Resumen

Como resumen a todo lo expuesto puede afirmarse que la mejor manera de luchar contra los incendios forestales es evitar que se produzcan mediante unas adecuadas medidas de prevención, tarea esta que corresponde a toda la sociedad andaluza, habida cuenta de que más del 95% de los incendios que se producen tienen su origen en acciones antrópicas, bien de forma intencionada, por negligencia o accidentalmente.

En la medida que seamos más respetuosos con el medio natural, evitando el uso del fuego, salvo en los casos y condiciones expresamente autorizadas conforme a la normativa vigente, e incluso denunciando aquellas conductas que incumplan la misma, conseguiremos una mejor defensa de nuestros ecosistemas forestales.

Para el caso de que se produzcan incendios, creo que contamos con un dispositivo que tiene una dimensión adecuada y que en los últimos años ha venido demostrando un alto grado de eficacia, sin que esto deba llevarnos a un excesivo triunfalismo pues, como es bien sabido, cuando se producen unas condiciones meteorológicas muy desfavorables, con fuertes vientos, elevadas temperaturas y bajo grado de humedad relativa, se puede producir un incendio de difícil control que puede afectar, en muy poco tiempo, a miles de hectáreas, aunque se destinen muchos medios a su extinción.

### Antecedentes

La ley de incendios de 1968 contempla la extinción de incendios como un problema de orden público encomendando a los alcaldes y a los gobernadores civiles, en su caso la adopción de medidas para combatirlos y a los funcionarios técnicos y de guardería con actuación sobre la riqueza forestal la obligación de asesorarlos en dicha extinción.

Como únicos medios de extinción la Ley establece la constitución en los municipios incluidos en las zonas de peligro de la Juntas Locales de extinción de incendios forestales, para auxiliar a los alcaldes y promover la creación de los Grupos locales de pronto auxilio, formados por personal voluntario.

El Reglamento de la Ley de 1972, encomienda el asesoramiento para los incendios que

alcancen dimensiones importantes a los técnicos del Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ICONA), creado en 1971, y al personal del mismo el asesoramiento a las citadas Juntas Locales de extinción.

A pesar de lo anterior en la práctica el ICONA tuvo la iniciativa de crear en los montes a su cargo



## Incendios

# INFOCA 2000

## Balance Regional.



### José Guirado Romero

Director General de Gestión del Medio Natural. CMA

**La creación en 1994 de la Consejería de Medio Ambiente posibilita la concentración de todas las funciones de prevención y lucha contra incendios forestales que corresponden a la Junta de Andalucía y alcanzándose el mando único con el Plan INFOCA.**

El espacio mediterráneo europeo ha soportado en las tres últimas décadas, intensos procesos de cambio.

El cambio de percepción ciudadana del monte mediterráneo como espacio de cultura agroforestal y aprovechamientos tradicionales a paisaje de alto valor ecológico, protector del suelo y de actividades de recreo y educación ambiental, coincide con un aumento de los niveles de riesgos ambientales y especialmente de los incendios.



Asumidas las transferencias en 1984, en materia de incendios forestales por la Junta de Andalucía, se elabora en 1985 un plan autonómico el "Plan de Lucha contra los Incendios Forestales de la Comunidad de Andalucía" (Plan INFOCA).

Aquel Plan INFOCA recoge los escasos medios disponibles y emplea mano de obra no cualificada (PER) sometida a cortos turnos de rotación (un mes). Año tras año, el INFOCA va reforzando los mecanismos de coordinación regional y provincial e inicia la contratación de medios aéreos.

El verano de 1991 supuso un punto de inflexión. Las más de 90.000 Has. afectadas por el fuego en centenares de incendios distribuidos a lo largo y ancho del extenso espacio natural andaluz, dan pie a un debate monográfico en el Parlamento de Andalucía en Septiembre del mismo año. Se aprueba entonces una Resolución en la que se acordaba, entre otros puntos, la celebración de unas "Jornadas sobre Incendios Forestales" con la máxima participación social. Ronda (Málaga) en febrero de 1992, Granada en 1993 y Córdoba en marzo de 1994, son los puntos de la geografía andaluza en los que se da cumplimiento al citado mandato, organizando jornadas en las que junto a las administraciones estatal, autonómica y local, participan expertos en la materia, Centrales sindicales, ONGs de conservación de la naturaleza y organizaciones profesionales agrarias. La creación de Centros Operativos comarcales, la permanencia en el empleo durante toda la campaña del personal contratado, la selección, formación y especialización de todo el personal que interviene en el Plan INFOCA, la mejora de los medios materiales, y de la coordinación de todos cuantos participan en el plan con el objetivo de lograr el mando único, la necesidad de investigar las causas con personal

especializado, la mejora de los sistemas de detección, la aceptación de la figura del voluntario e incluso la necesaria corresponsabilidad de los propietarios en los gastos de extinción, son algunas de las aportaciones, hoy plenamente vigentes, que surgieron de aquel esfuerzo técnico-científico y de participación social que transformó en energía administrativa el impulso político del Parlamento de Andalucía.

La creación en 1994 de la Consejería de Medio Ambiente Posibilita la concentración de todas las funciones de prevención y lucha contra incendios forestales que corresponden a la Junta de Andalucía. Se alcanza el mando único y el Plan INFOCA se convierte en la respuesta a la exigencia legal establecida en la Directiva Básica de Protección Civil.

Las continuas mejoras en la dotación de medios materiales (infraestructuras, comunicaciones, parque móvil, medios aéreos, etc.) y equipamiento de todos los integrantes del Plan INFOCA. Los cada año más adecuados procesos de selección y formación del personal contratado, la dignificación profesional de todos los integrantes del dispositivo y el indudable efecto de las campañas de divulgación desarrolladas (mira por tus bosque, etc.), han sido las bases de los actuales niveles de eficacia y profesionalización que caracterizan el PLAN INFOCA.

La aprobación de la Ley de Prevención y Lucha contra los incendios Forestales en 1999 y la inminente aprobación del Reglamento que la desarrolla, son las referencias legales básicas en las que encuentra soporte el actual modelo de gestión andaluz de lucha contra los incendios forestales.

Los resultados del INFOCA 2000 nos debe motivar para seguir avanzando por el camino trazado.

Un balance apresurado nos permite constatar cifras (3.718 Has. afectadas por el fuego en Andalucía) especialmente significativas, que hablan de los notables niveles de eficacia alcanzados, especialmente cuando se conoce, sin ánimo de establecer comparaciones, la dureza de los datos del pasado período estival en el contexto del mediterráneo europeo y del estado español (143.905 Has.).

En todo caso, mantener e impulsar el esfuerzo de coordinación y los actuales niveles de eficacia derivados de la tensión y dedicación diaria, de todos y cada uno de los profesionales de la gestión del medio natural andaluz, constituye la principal garantía de prestación de los servicios que la Consejería de Medio Ambiente tiene encomendados al Plan INFOCA. La conservación de nuestro medio natural, la puesta en valor de sus recursos naturales, el desarrollo de actividades compatibles (ecoturismo, turismo didáctico y científico, turismo activo, etc.), etc., dependen de ello.



**Incendios**

## La Ley de prevención y lucha contra los incendios forestales.

**Rocío Errazquin Ferreras.** Licenciada en Derecho. Consejería de Medio Ambiente



**El objetivo de la ley queda establecido en la defensa de los montes y la protección de personas y bienes implicados en los siniestros, promoviendo la adopción de una política activa de prevención y la actuación coordinada entre todas las Administraciones.**

En Andalucía las condiciones del clima y la vegetación, unidas a la acción del hombre en tareas agrícolas y silvícolas, hacen de los incendios forestales una periódica amenaza para la conservación de nuestros montes. La trascendencia de sus efectos, traducida en perjuicios ecológicos, económicos y sociales incalculables, condujeron a la Administración y el Gobierno de la Comunidad Autónoma a proponer, y al Parlamento Andaluz a aprobar, la Ley 5/1999, de 29 de junio, de prevención y lucha contra los incendios forestales.

Hasta entonces la Ley 2/1992, de 15 de junio, Forestal de Andalucía, ha sido el instrumento normativo para la conservación y desarrollo de los recursos naturales que sustentan el ecosistema forestal, en la que se introdujeron unos principios básicos sobre incendios forestales, con novedades tan relevantes en el ordenamiento jurídico como la inalterabilidad de la calificación jurídica de dicha superficie como monte, la obligatoriedad para los titulares de ejecutar medidas de prevención, detección o extinción de incendios, así como de restaurar las zonas incendiadas, o el sometimiento al régimen de autorización administrativa de todo aprovechamiento y comercialización de productos procedentes de las áreas incendiadas.

Como complemento se aprobaron posteriormente dos reglamentos: el Decreto 470/1994, de 20 de diciembre, de prevención de incendios forestales, dedicado a regular las épocas y zonas de peligro en función de su gravedad, las normas de prevención en montes, las quemadas controladas de matorral, el uso del fuego en labores agrarias y los vertederos de residuos sólidos, y el Decreto 108/1995, de 2 de mayo, aprobó el Plan de lucha contra los Incendios Forestales de la Comunidad Autónoma de Andalucía (Plan INFOCA), centrado en la actuación

administrativa dirigida a la extinción y resolución de situaciones de emergencia por incendios forestales.

La Ley de prevención y lucha contra los incendios forestales surge de la necesidad de perfeccionar los instrumentos jurídicos existentes, especialmente en las vertientes sancionadora y financiera, con la finalidad de dotar de protagonismo a la actividad de prevención, sin olvidar la permanente mejora de los sistemas de extinción, concebidos con una base eminentemente técnica, y el tratamiento de protección civil de la situación de emergencia originada por un incendio forestal.

El objetivo de la Ley queda establecido en la defensa de los montes andaluces de los incendios forestales y en la protección de personas o bienes que se vean implicados en estos siniestros, promoviendo simultáneamente la adopción de una política activa de prevención y la actuación coordinada de todas las Administraciones en materia de prevención y extinción.



Se recogen las competencias de la Comunidad Autónoma, a la que corresponde establecer la política general de prevención y lucha contra los incendios forestales y la planificación y coordinación de los planes establecidos a estos efectos; las competencias de los Entes Locales, responsables de elaborar los planes de ámbito local de emergencia por incendios forestales y, finalmente, la cooperación interadministrativa.

Por su parte, se establece la obligatoriedad de que toda persona o entidad preste la colaboración que le sea requerida en la prevención y lucha contra los incendios forestales respetando las prohibiciones, limitaciones o normas establecidas al efecto y adoptando las medidas de prevención o protección que le sean exigidas.

La participación social se canaliza, de una parte, ligada primordialmente a la prevención, a través de la Agrupación de Defensa Forestal (ADF), figura asociativa creada en la Ley Forestal y desarrollada en su Reglamento con la finalidad de defensa de los montes contra los incendios y las plagas y, de otra parte, a través de los Grupos Locales de pronto auxilio o similares, como exponente del voluntariado para la colaboración en trabajos de extinción.

**PREVENCIÓN.-** Según la Ley, la prevención de los incendios forestales conlleva una planificación general y otra particular, correspondiendo la primera a la Administración Forestal y la segunda, junto con la ejecución y mantenimiento de sus previsiones, a la propiedad o titularidad de derechos sobre el terreno, en lo que se ha calificado de gestión preventiva de montes.

En aplicación de la Ley Forestal de Andalucía, la planificación de las actuaciones de prevención de incendios sobre los montes o terrenos forestales se incluye en los Planes de Ordenación de Recursos Naturales en terrenos forestales, haciendo efectivo el principio de integralidad de la planificación, ordenación y actuación en los mismos.

Por su parte, con el fin de alcanzar una implicación plena de los propietarios de montes en la prevención de los incendios la Ley dispone la inclusión, tanto en los Proyectos de Ordenación y Planes Técnicos de montes, como en cualquier plan, programa o proyecto que conlleve manejo de la vegetación, de previsiones y medidas para minimizar el riesgo de incendios y, en su caso, dificultar su propagación y facilitar su extinción.

En todo caso, los propietarios públicos y privados de montes que no dispongan de Proyecto de Ordenación o Plan Técnico del monte deberán elaborar un Plan específico de Prevención de Incendios para el mismo, cuya aprobación corresponde a la Consejería de Medio Ambiente.

Se conserva y mejora la declaración de zonas de peligro de incendio, al independizarla de los límites de términos municipales, en evitación de eventuales inclusiones injustificadas de extensas áreas de cultivos agrícolas.

Por lo que se refiere al régimen de usos y actividades en el medio natural, la Ley se limita a establecer unas disposiciones muy genéricas de sometimiento a las normas de prevención que se aprueben por vía reglamentaria, distinguiendo prohibiciones y autorizaciones administrativas referidas a los terrenos forestales, y requisitos y normas de aplicación tanto para actividades a realizar fuera de terrenos forestales y de su zona de influencia, como para las infraestructuras generadoras de riesgo de incendio tales como vertederos, vías de comunicación y conducciones eléctricas.

Finalmente se recogen las obligaciones generales a que están sometidos los titulares de terrenos y explotaciones forestales y las que vinculan a los titulares de viviendas, instalaciones o infraestructuras de diversa índole ubicadas en terrenos forestales y en la zona de influencia forestal.

**LUCHA CONTRA INCENDIOS O EXTINCIÓN.-** En la lucha contra los incendios se recoge la planificación de la actuación ante la situación de emergencia generada por incendios forestales, distinguiendo el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de la Comunidad Autónoma de Andalucía, los Planes Locales de Emergencia por Incendios Forestales y los Planes de autoprotección por Incendios Forestales.

El Plan autonómico localiza las infraestructuras físicas existentes y las actuaciones precisas para la detección y extinción de los incendios forestales; prevé la estructura de la organización necesaria y los procedimientos para la intervención en los incendios; establece los mecanismos de coordinación con la Administración del Estado y las Administraciones Locales y la participación del personal voluntario y cataloga los medios y recursos específicos a disposición de las actuaciones previstas.

Por su parte, los Planes locales establecen la organización y procedimiento de actuación de los medios humanos y materiales a disposición de los Ayuntamientos para la lucha contra los incendios y, por último, los Planes de Autoprotección competen a los núcleos de población, urbanizaciones, campings y demás instalaciones o empresas ubicadas en zona declarada de peligro de incendios.

La ley consagra el deber de todo ciudadano de comunicar la existencia de incendios forestales y de adoptar medidas conforme a los Planes de Emergencia por Incendios Forestales; las facultades de la Administración derivadas de dicha emergencia, la dirección técnica de los trabajos de extinción por la Consejería de Medio Ambiente y la intervención de las Entidades Locales.

Incluye también la participación en dichas tareas de los propietarios y titulares de terrenos y explotaciones forestales, los medios de extinción que, en su caso, les serán exigibles, la formación y adiestramiento del personal dependiente de los mismos y el marco de su actuación.

**CONSECUENCIAS DEL INCENDIO.-** Una importante novedad que presenta la Ley se refiere al establecimiento de una tasa por la prestación del servicio de extinción por parte de los medios de la Junta de Andalucía, que deberá ser satisfecha por todo aquella persona o entidad que solicite, se beneficie o sea afectada de modo particular en sus bienes por los servicios de extinción de incendios forestales.

Dicha tasa carece de finalidad recaudatoria, como se desprende no sólo de sus límites cuantitativos, que alejan las cuantías del coste real del funcionamiento del dispositivo de extinción, sino del régimen de exención -Entidades Locales- y especialmente del de bonificaciones que la propia Ley prevé. Estas últimas reflejan la finalidad eminentemente preventiva de la tasa, concretada en el fomento de la constitución de Agrupaciones de Defensa Forestal y de la implantación de una verdadera gestión preventiva de los terrenos forestales.

Esencial es la regulación del futuro de las áreas incendiadas, en evitación de especulaciones inmobiliarias y beneficios económicos basados en el fuego, por lo que se contempla el mantenimiento de la calificación jurídica como monte o terreno forestal aunque la pérdida de cubierta vegetal llegue a ser completa, previsión que se complementa con la obligación de restauración de los terrenos incendiados que incumbe al propietario y las limitaciones del uso y aprovechamiento de los mismos. En garantía de la protección de futuros adquirentes de terrenos en tales condiciones, la obligación de restauración se encuentra vinculada al terreno y lo acompaña en el Registro de la Propiedad, cuyo acceso se regula a través de nota marginal.

Otras previsiones se refieren al control por la Administración de la comercialización de los productos procedentes del incendio y al supuesto de montes públicos afectados por incendios, donde las actuaciones deben ser realizadas prioritariamente por la propia Administración titular, directamente o en colaboración con empresas públicas.

Del lado de los incentivos económicos para la aplicación de la Ley, ésta prevé la concesión de beneficios tanto para prevención como para recuperación de áreas incendiadas, en forma de subvención, incluida la de intereses y primas de seguros, o bien de anticipos reintegrables, créditos o cualquier otra que en desarrollo de la Ley se establezcan.

Finalmente se establece un catálogo de infracciones en materia de incendios forestales y una calificación de las mismas en las categorías de muy graves, graves y leves conectada a la extensión y a las características de la vegetación del terreno afectado por el incendio. Las



sanciones en forma de multa están comprendidas entre las diez mil y los setenta y cinco millones de pesetas, sin perjuicio de la obligación del infractor de reparar el daño causado e indemnizar los perjuicios ocasionados.



## Incendios

# Evaluación de los daños producidos por incendios forestales

**Navarro Cerrillo R.M.,  
Fernández Rebollo P.,  
Escuin Royo, S.**

Universidad de Córdoba. ETSIAM. Dpto. Ing. Forestal. Servicio de Evaluación de Recursos Naturales. Consejería de Medio Ambiente.



El Servicio de Evaluación de los Recursos Naturales de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, viene realizando desde 1991 un inventario de los incendios más importantes acaecidos en la región a partir de la información aportada por imágenes del satélite Landsat-TM y las bases de datos existentes en el Sinamba. La colaboración del Departamento de Ingeniería Forestal de la ETSIAM con el citado Servicio, al amparo del convenio de colaboración "**Desarrollo de modelos de evaluación de la regeneración para cubiertas de vegetación después de un incendio. Análisis y evaluación del estado fitosanitario de la vegetación mediante sensores remotos**" suscrito en 1995, ha permitido evaluar los incendios forestales de más de 200 hectáreas ocurridos desde 1995 (8 incendios). Los objetivos específicos abordados en este trabajo han sido:

- Proponer una metodología de evaluación de daños ocasionados por incendios forestales mediante información procedente de imágenes de satélite.
- Elaborar una **cartografía de vegetación previa al incendio** y una **cartografía de niveles de afectación** para todos aquellos incendios forestales superiores a 200 ha.
- Estudiar y seleccionar las técnicas de tratamiento digital de imágenes de satélite más adecuadas para la discriminación de grados de afectación por incendios a partir de las imágenes Landsat-TM y de trabajos de campo en zonas de control.
- Elaborar una **cartografía de propuestas de restauración** para las áreas afectadas, como paso previo a los proyectos de actuación.

### Tipos de vegetación según su respuesta al fuego

La cartografía de la vegetación previa al incendio es una información básica para comprender la respuesta de la vegetación al fuego y, por tanto, para poder proponer cualquier alternativa de restauración de las áreas afectadas por incendios forestales. La elaboración de esta cartografía se realiza mediante técnicas clásicas de fotointerpretación, con fotografías aéreas color a escala 1:60.000 (o vuelos infrarrojo color 1:15.000), siendo la fecha del vuelo variable para cada zona. Dichas fotografías fueron proporcionadas por el Servicio de Evaluación de los Recursos Naturales de la Consejería de Medio Ambiente en formato digital. Ya que la resolución de los fotogramas es muy elevada, se procede a la fotointerpretación y elaboración de la cartografía de vegetación directamente desde pantalla. Previamente los fotogramas son corregidos geoméricamente tomando como base puntos de control del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000.

Los ecosistemas forestales principales presentan diferentes respuestas al fuego, de tal forma

que los tipos de vegetación de las áreas afectadas se clasifican en función de una tipificación de la vegetación según su respuesta a los daños producidos por los incendios (Blanco *et al.*, 1997; Navarro *et al.*, 1997).

### Niveles de afectación del fuego

El procedimiento inicialmente seguido para la asignación de los diferentes niveles de afectación se basaba en la generación de una nueva banda a partir del Índice de Vegetación Normalizado (NDVI), y su posterior segmentación en una serie de categorías (Navarro, 1991). La colaboración del Departamento de Ingeniería Forestal de la ETSIAM con el citado Servicio permitió profundizar en los esquemas de tratamiento de las imágenes satélites Landsat-TM con el objetivo de mejorar la discriminación de los grados de afectación producidos por incendio. De esta forma se analizaron los resultados obtenidos con la aplicación de distintos índices y algoritmos de clasificación.

Una de las fases esenciales dentro de cualquier proyecto de clasificación o cartografía mediante técnicas de teledetección, es la toma de información en el área de estudio relativa a la variable que se pretende clasificar o cartografiar. De esta forma se relaciona la *realidad terreno* con la imagen en cuestión. Esta información puede extraerse de distintas fuentes como son la cartografía temática, la fotografía aérea o el propio trabajo de campo. Hasta el momento y para evaluar el grado de afectación sobre la vegetación forestal producido por un incendio, el trabajo de campo se presenta como la forma más adecuada de obtener la información de la *realidad terreno*. El trabajo de campo realizado en cada incendio estudiado ha consistido en el levantamiento de una serie de parcelas de control dentro de la superficie recorrida por el fuego con un doble objetivo:

- Interpretar y clasificar la imagen satélite Landsat-TM según los grados de afectación reales producidos por el fuego.
- Evaluar la fiabilidad de la cartografía generada a partir del tratamiento digital de la imagen.

El grado de afectación de cada parcela se establece siguiendo los criterios definidos en trabajos previos y que se recogen en la tabla 1 (Navarro *et al.*, 1997).

Tabla 1: Clave empleada para la asignación visual del grado de afectación

<b>GRADO DE AFECTACIÓN (SIMPLIFICADO)</b>	<b>CARACTERÍSTICAS PARA MASAS ARBOLADAS</b>
1. <i>Sin afectar</i>	No se aprecia ningún tipo de daños por incendio sobre la vegetación
2. <i>Moderado</i>	El arbolado no está afectado o sólo parcialmente, con el sotobosque afectado pero sin llegar a destruir la totalidad de la vegetación. Fracciones de copas sin afectar (verdes)
3. <i>Elevado</i>	El fuego ha destruido el estrato arbóreo.
<b>GRADO DE AFECTACIÓN</b>	<b>CARACTERÍSTICAS PARA ARBUSTEDOS Y MATORRAL</b>
1. <i>Sin afectar</i>	No se aprecia ningún tipo de daños por incendio sobre la vegetación

2. <i>Moderado</i>	La vegetación ha sido afectada parcialmente, normalmente por rodales, pero sin llegar a destruir la totalidad de la vegetación.
3. <i>Elevado</i>	El fuego ha destruido totalmente la vegetación, aunque se puedan conservar pequeñas áreas con restos de vegetación.

La asignación definitiva de grados de afectación se hace utilizando una imagen Landsat-TM posterior al incendio proporcionada por el Servicio de Evaluación de los Recursos Naturales de la Consejería de Medio Ambiente.

La imagen se somete a un proceso de corrección geométrica y radiométrica. El perímetro del área recorrida por el fuego se digitaliza en pantalla sobre la imagen corregida. Se toma como base el perímetro del incendio proporcionado por la Consejería de Medio Ambiente-INFOCA (levantado mediante helicóptero en el momento de la extinción), modificándose en aquellas zonas donde existe falta de coincidencia con lo que se observa en la imagen.

Posteriormente, se procede a la asignación de grados de afectación utilizando técnicas de clasificación supervisada, que es una aplicación del *análisis discriminante* y que permite analizar las diferencias entre dos o más grupos con respecto a un conjunto de variables y asignar o clasificar nuevos individuos en el grupo que les es más próximo o afín.

Finalmente se procede a filtrar las coberturas de grado de afectación resultantes obteniéndose la **cartografía de niveles de afectación**. La fiabilidad de la cartografía de niveles de afectación por incendio obtenida mediante la clasificación supervisada se analiza mediante una tabla de contingencia, a partir de las parcelas de control levantadas para la validación.

### Restauración forestal tras los incendios

La restauración de zonas incendiadas implica una serie de actuaciones de diversa índole, tanto forestales como legales (Consejería de Medio Ambiente, 1997). El último paso en el proceso de estudio de un área incendiada es realizar una propuesta de restauración, que sirva para posteriormente elaborar el correspondiente proyecto. El proceso seguido ha sido el siguiente:



- Propuesta de modelos de respuesta al fuego en función del tipo de vegetación previa y del nivel de daños producidos por el fuego.
- Cartografía de actuaciones recomendadas para la zona afectada.

En primer lugar, y de forma previa, se revisan las actuaciones posibles para la restauración de zonas incendiadas, y se exponen de una forma general las actividades, tanto restauradoras como selvícolas, que se consideran necesarias para cada uno de los principales ecosistemas descritos previamente para Andalucía: masas de coníferas (principalmente pinares), masas de frondosas (principalmente encinares y alcornocales), masa mixtas, arbustedos y matorrales.

El resultado final es una **cartografía previa para la restauración de áreas incendiadas**, en la cual se hacen recomendaciones sobre las actuaciones repobladoras y selvícolas más convenientes, representa el último paso de la metodología propuesta en este trabajo. Esta cartografía se obtiene de combinar el **mapa de vegetación previa al incendio** con el **mapa de niveles de afectación**, así como las condiciones de estación (factores limitantes a la restauración), dando lugar a una propuesta base donde se dan orientaciones sobre la adecuación de diferentes trabajos de restauración.

**Tabla 2.-** Recomendaciones sobre procedimientos de preparación y método de repoblación en áreas incendiadas.

PENDIENTE	EROSIONABILIDAD	PROCEDIMIENTO DE PREPARACIÓN	MÉTODO DE REPOBLACIÓN
<20%	Baja	Indiferente	Siembra y plantación
	Alta	Preparaciones lineales. (Subsolados, acaballados superficiales)	Plantación
20-35%	Baja	Preparaciones lineales por curva de nivel. (Subsolados, acaballados superficiales)	Plantación
	Alta	Preparaciones lineales por curva de nivel. (Subsolados)	Plantación
35-55%	Baja	Preparaciones puntuales Ahoyados	Plantación
	Alta	Preparaciones puntuales Banqueta con retroexcavadora y ahoyados	Plantación
>55%	Baja	No intervención	Siembras aéreas
	Alta	Repoblaciones especiales (Retroaraña)	Siembras aéreas Plantación

### Bibliografía.

- BLANCO E. y colab. 1997. *Los Bosques Ibéricos*. Ed. Planeta. Barcelona.
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE. 1997. *Boletín Informativo sobre la restauración de zonas incendiadas en Andalucía*. Sevilla.
- NAVARRO, C. 1991. *Informe de daños producidos por incendios forestales*. Servicio de Evaluación de Recursos Naturales. Junta de Andalucía.
- NAVARRO CERRILLO R.M.; NAVARRO MEZQUITA, C. SALAS F.J., GONZÁLEZ DUGO M.P. & FERNANDEZ P. 1997. *Evaluación de grados de afectación producidos por un incendio*.
- *Aplicación de imágenes Landsat-Tm a su caracterización y seguimiento*. ETSI Agrónomos y de Montes. Departamento de Ingeniería Rural. Universidad de Córdoba & Consejería de Medio Ambiente.



## Incendios

# Algo tendrá el fuego cuando lo maldicen

**Angel Martín Vicente**

Profesor titular de Ecología.

Universidad de Sevilla



**Si los fuegos son muy recurrentes la fauna terrestre queda considerablemente mermada, lo que disminuye la mineralización de la materia orgánica y favorece su acumulación. Esta acumulación secuestra nutrientes y favorece el fuego.**

El incendio de la vegetación es muy frecuente en nuestras latitudes, se produce por causas diversas y sus efectos en los ecosistemas se han estudiado desde muchos puntos de vista. Lo más obvio de un incendio es que, como cualquier otro impacto, causa pérdidas de biomasa, de estructura y de información. La importancia de estas pérdidas depende del grado de estructuración del ecosistema incendiado (a mayor estructura hay un mayor potencial de pérdidas), de la virulencia del incendio (intensidad y extensión), y de la recurrencia del mismo, que incide mucho en la capacidad de recuperación del sistema.

Los efectos inmediatos consisten en la combustión de biomasa vegetal y la mortalidad de individuos. La combustión de la biomasa desprende energía que autoalimenta al fuego y libera los nutrientes atrapados en ella. La liberación de nutrientes en forma de cenizas fertiliza el suelo, es por ello que el fuego se ha utilizado muchas veces como herramienta para quitar bosques y montes y sembrar después, o más frecuentemente para aprovechar esta fertilidad con un uso ganadero. El problema está en que una parte de los nutrientes se pierden por volatilización o lavado, por lo que el sistema se va empobreciendo a mayor o menor tasa dependiendo de la intensidad y frecuencia de los incendios. Pero por otra parte el fuego puede jugar un papel crucial como activador del ciclo de la materia allí donde la de descomposición de la materia orgánica se ven dificultada, como en sitios muy fríos, muy áridos, o con pH muy ácido.

El fuego hace variar la composición específica de la vegetación. Los incendios eliminan especies y favorecen a todas las que tienen mecanismos de resistencia al fuego, como aquellas que rebrotan o germinan después del fuego. Estas especies se ven favorecidas a corto plazo por el enriquecimiento momentáneo en nutrientes y por la desaparición de competidoras. Estas especies a su vez pueden tener mecanismos de defensa a herbívoros, a otros competidores o al clima que favorecen al fuego, como la producción de terpenos y otros compuestos aromáticos volátiles, o la muerte de parte de la planta en los periodos de fuertes sequías. Todas estas adaptaciones y algunas otras favorecen los incendios. En aquellos casos en los que se acumula madera inútil y hojarasca difícil de descomponer, el fuego, como dice Margalef (1999), "...viene a representar un suicidio a la desesperada. En el desierto, en los montes bajos de plantas aromáticas en la brouse africana, incluso en algunos pinares. que no deja de testimoniar el vestigio posiblemente justificado por la evolución pasada, de una esperanza cierta, aunque a la desesperada, en un futuro mejor."

Los fuegos también afectan a la fauna, por mortalidad de los individuos y por la desaparición

de recursos alimentarios. La recuperación de la fauna depende mucho de la extensión del incendio. Los incendios que afectan a grandes áreas tardan proporcionalmente mucho más en recuperarse. La recuperación también depende mucho de la intensidad del incendio y de las labores que se realicen posteriormente. Así, por ejemplo, la retirada de árboles muertos supone la retirada de un atractor (perchas) que acelera la invasión de especies vegetales con dispersión zoocora. La fauna terrestre se recupera más o menos en paralelo con la recuperación de la vegetación, pero la fauna edáfica, de gran importancia en el ciclo de nutrientes, tarda mucho más en recuperarse, debido a su poca movilidad. Athias Binche y Saulnier (1988) estiman en una veintena de años el tiempo de recuperación de la fauna típica del suelo forestal. Si los fuegos son muy recurrentes esta fauna queda considerablemente mermada, lo que disminuye la mineralización de la materia orgánica y favorece su acumulación. Esta acumulación secuestra nutrientes y favorece al fuego, creándose un círculo vicioso de solución compleja.

En definitiva, a pesar de que existe una recuperación relativamente rápida de la biomasa y de la estructura, los incendios nos llevan de forma paulatina a un empobrecimiento de especies tanto animales como vegetales, a la vez que favorece a ciertas especies que van siendo más y más abundantes.

Respecto al medio físico los efectos más llamativos se producen en el suelo. Como siempre nos encontramos que la intensidad del fuego va a ser un factor muy determinante de los daños. En los suelos las altas temperaturas, por encima de 300 grados, pueden producir cambios en la textura del suelo que favorecen la erosión (Sala y Rubio 1994). Sin embargo, no es el fuego en sí el que causa los mayores cambios sino la desprotección subsiguiente. Al perder la cubierta vegetal, y en muchos casos el horizonte orgánico, los procesos erosivos por efecto del agua y del viento se incrementan sustancialmente, llegando en muchos casos a situaciones irreversibles. Estos efectos erosivos muchas veces se ven agravados por las actuaciones postincendio, como puede ser la extracción de maderas quemadas, especialmente cuando se extraen las cepas, y el sobrepastoreo. Todas estas acciones que retrasan la recuperación del sistema son, en muchos casos, más responsables de los procesos erosivos que el fuego en sí.

En un análisis más global no solo hay que tener en cuenta como estos efectos erosivos actúan sobre la calidad de las aguas aumentando la eutrofización y acelerando la colmatación de embalses y cegamiento de cauces sino que hay que tener también en cuenta los efectos de los incendios en la atmósfera. Está claro que un incendio conduce un aporte de CO<sub>2</sub> de NO<sub>x</sub> de metano y otros hidrocarburos a la atmósfera, lo que es seguro que puede influir en un cambio climático, y es más, en un nuevo clima los incendios pueden aumentar retroalimentando el proceso, pero por



ahora lo único que está claro es que falta investigar para determinar hasta que punto afectan los incendios actuales a la atmósfera terrestre y que importancia tienen en comparación con otras actividades en un cambio global.

El impacto económico de los incendios es más complejo que el impacto ecológico. En muchos casos las masas forestales no tienen una rentabilidad inmediata para las poblaciones cercanas, mientras que las labores de extinción y actividades posteriores al incendio sí. Aparecen como un reparto de dinero que son pan para hoy y hambre para mañana, pero un pan atractivo frente a un mañana forestal lejano y confuso.

Los incendios forestales también tienen sus efectos en la opinión pública. En casi todos los artículos que aparecen en la prensa diaria sobre los efectos del fuego siempre se presenta este como una gran catástrofe que afecta a la diversidad o biodiversidad según el gusto del autor. También se hace hincapié en la erosión que produce y en las emisiones de CO<sub>2</sub> que contribuyen al calentamiento de la tierra, además de las pérdidas económicas. Todos estos males se consideran indiscutibles y están perfectamente arraigados en la opinión pública gracias en parte a muchas campañas de concienciación que arrancan con el famoso eslogan "cuando un monte se quema algo suyo se quema" de los años 60.

Los efectos perniciosos del fuego evidentemente son incontestables pero el fuego no es el único que causa erosión, pérdida de biodiversidad o incremento de CO<sub>2</sub> en la atmósfera. Otras actividades de nuestra especie los producen en mayor grado y no causan tanto escándalo y movilización. Así, la disminución de la cubierta vegetal y las tremendas pérdidas de especies

que estamos sufriendo se producen en mucho mayor grado por fragmentación de hábitats, por incremento de la agricultura industrial, creación de embalses, canalización y regulación de los cauces de los ríos, desaparición de setos o por mero capricho. La construcción de carreteras con un mínimo presupuesto en acciones de restauración o las políticas de subvenciones a actividades tales como repoblaciones absurdas o desbroce de matorrales no solo causan los mismos problemas que los incendios forestales sino que además gozan de una excelente prensa en la mayor parte de los medios.

La colmatación y cegamiento de embalses por efecto de la erosión producida por los incendios es indiscutible, pero esos mismos efectos son causados por muchas repoblaciones forestales y por una agricultura que no solo es obsoleta sino que además está subvencionada. Los agricultores innovadores que están practicando siembra directa se encuentran con grandes problemas a la hora de solicitar subvenciones, e incluso hay actividades que evitan la erosión que están penadas, como el uso ganadero del olivar, que evitaría mucha erosión, pero que conlleva la pérdida inmediata de subvenciones por varios años.

Las emisiones de CO<sub>2</sub> producidas por el uso de combustibles fósiles no es que tengan buena prensa exactamente, pero muy recientemente hemos visto que, ante la subida del precio del petróleo, ningún medio de comunicación ha mencionado la cumbre de Kioto. Estos mismos medios son los que se rasgan las vestiduras ante un incendio de 10 Ha de monte bajo.

Está muy claro que la opinión pública está muy sesgada en contra de los incendios, ignorando otras actividades que supuestamente dan beneficios a pesar de sus terribles efectos ambientales, similares o mayores que los producidos por los incendios. Es más, no todos los incendios se ven igual, solamente duelen los cercanos. Los terribles incendios de Indonesia, que ocuparon los titulares de rigor, se manifestaron aquí no en un calentamiento de la atmósfera, sino en una invasión de muebles de teca y otras maderas tropicales a precios muy competitivos que todo el mundo se apresuró a comprar desechando las clásicas sillas apilables de plástico nada " ecológicas". Es obvio que los incendios forestales no son buenos, pero hay otras cosas peores y evitables que no causan ninguna alarma social. ¿ A qué se puede deber este horror por el fuego?. Está claro que un incendio no favorece a nadie (al menos de manera confesable), mientras que las otras causas de erosión, pérdida de diversidad y demás males causan beneficios a la población o a una parte de ella, que no está dispuesta a discutir sobre la bondad o maldad de estas actividades. El fuego sirve para acallar la mala conciencia medioambiental que poseemos, lo que lleva a pensar que si se acabara con él tendríamos que preocuparnos de otras actividades más problemáticas.

De momento no hay que preocuparse. El próximo verano podremos ir a una urbanización costera por una carretera de 4 vías a sentarnos en un jardín regado con aguas de un embalse, por supuesto en un sillón de teca, y lamentarnos apasionadamente por las hectáreas de monte bajo, eucaliptares y espartales que arden sin solución y llevan al planeta a una hecatombe cada vez más cercana. Además la culpa la tiene el gobierno.

### **Bibliografía citada**

Athias Binche, F.; y Saulnier, L. 1986 Modalités de la cicatrisation des écosistèmes méditerranéens après incendie: cas de certains arthropodes du sol. 1 Introduction, station d'étude. Vie et Milieu 16 (3): 117-124).

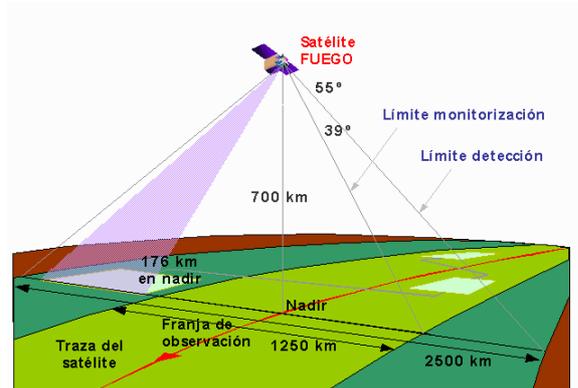
Margalef, R. (1999) Elogio del árbol, organizador del ecosistema terrestre y del paisaje. En homenaje a Don Angel Ramos E..T:S:I. D.M Universidad politécnica de Madrid. Pp779-788.

Sala, J. Y Rubio J.L. (eds) Soil erosions and degradations as a consequence of forest fires. Geoforma Ediciones Logroño.

# Detección y seguimiento de incendios vía satélite.

Susana Martínez Aragonés

INSA



La información procedente del sistema será enviada a los servicios en tierra implicados en la lucha contra incendios, en los que se recibirán los datos relativos al punto en que se produce la alarma, así como la intensidad del incendio y su localización.

FUEGO es un sistema espacial destinado a la detección temprana de incendios forestales y a su seguimiento. Se pretende constituir una herramienta de gran utilidad para los servicios de lucha contra incendios, aportando una rápida detección, ayudando en su evolución y seguimiento, facilitando así labores de gestión de recursos y extinción, así como aplicaciones adicionales en prevención de riesgos y evaluación de daños.

El sistema ha sido desarrollado siguiendo las directrices que se establecen en las conferencias de usuarios y a través de contactos directos. Con los usuarios se analiza el progreso del programa y se recaban las inquietudes y necesidades de los expertos en la materia. Para ello se han creado dos grupos, el comité de usuarios compuesto por representantes nacionales de los servicios de lucha contra incendios forestales de los países de la Europa mediterránea y el grupo de usuarios compuesto por los potenciales usuarios de todo el mundo.

Los principales usuarios de FUEGO serán los servicios de lucha contra incendios y las fuerzas de protección civil nacionales y regionales. Los principales suscriptores del servicio serán los pertenecientes a la Europa Mediterránea (nace como iniciativa Europea). Sin embargo, debido a las características del sistema el servicio se extenderá a todas las zonas templadas del planeta con similar problemática.

El sistema consta de 12 minisatélites de órbita baja, dispuestos homogéneamente en tres planos orbitales, cuatro por plano. La órbita tiene una inclinación de 47,5 grados y altura 700 km. Se ofrece así una vigilancia continua, dando lugar a un tiempo medio de detección de 15 minutos.

El sistema observa únicamente las áreas de riesgo seleccionadas usando la tecnología disponible de detectores. Las cámaras están equipadas con un espejo común y con mecanismos de apuntamiento que permiten la selección de las áreas de observación.

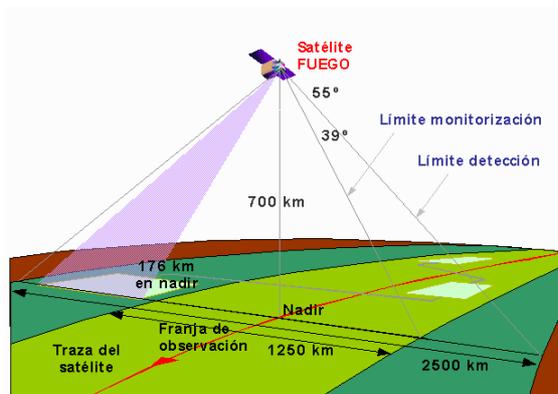


Figura 1: Configuración geométrica de la misión

El instrumento a bordo de los satélites FUEGO consiste en un haz de observación, dotado de mecanismos de apuntamiento y diferentes canales espectrales: infrarrojo medio, infrarrojo cercano, infrarrojo térmico y visible. La detección de los focos de calor se realiza mediante las cámaras de infrarrojo medio. La cámara térmica se usa para la obtención de información adicional a cerca de la presencia del fuego y para el filtrado de las posibles falsas alarmas. La infrarroja cercana y la visible aportan información sobre el viento y la presencia de humo, la cual es muy valiosa en detección de fuegos y en discriminación de falsas alarmas. Por otra parte, la cámara visible permite la obtención de índices de vegetación, determinación de riesgo de ignición o la clasificación de alarmas según el daño potencial.

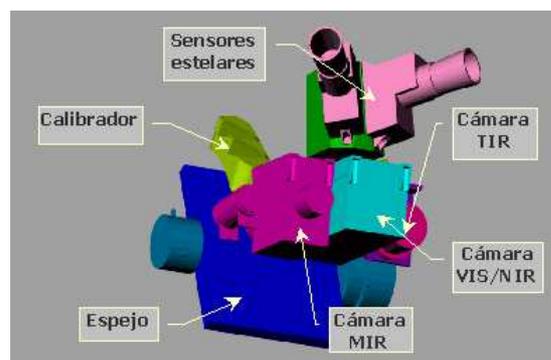


Figura 2: Instrumento de FUEGO

La variedad de canales del instrumento y las características del sistema permiten la aplicación de los datos FUEGO a diversas disciplinas, como vulcanología, oceanografía, detección y seguimiento de vertidos marinos de petróleo, seguimiento de heladas, creación de inventarios de terreno, mapas de riesgo de incendios...

El sistema prevé una cobertura optimizada de las áreas de riesgo concentradas en las latitudes de bosques templados, esto es, entre los 37 ° y 46° de latitud en ambos hemisferios. La observación de FUEGO se realiza de forma que únicamente las áreas previamente seleccionadas son observadas, optimizando así el tiempo de observación y las prestaciones del sistema.

La información procedente del sistema será enviada a los servicios en tierra implicados en la lucha contra incendios. Estos servicios serán de carácter nacional, regional y provincial; en ellos se recibirán los datos relativos al punto en el que se ha producido la alarma, así como la intensidad del incendio y su localización. Esta información será validada con la residente (información meteorológica, índices de riesgo, otros focos de calor...) en el centro de recepción. A su vez, también se podrán solicitar imágenes del incendio que permitirán al usuario ver el frente de llama y mediante la adquisición secuencial de las mismas se podrá ver su evolución y avance.

La empresa española INSA lidera el consorcio a cargo del desarrollo del Proyecto FUEGO, formado por empresas de seis países europeos, entre las que se encuentran firmas como Alcatel Space de Francia, Officine Galileo de Italia o la Agencia Aeroespacial Alemana (DLR). A su vez el equipo de FUEGO está constituido por científicos europeos entre los que se encuentran los pertenecientes la Universidad de Tesalónica en Grecia y la Universidad de Calabria en Italia. En este consorcio se incluye un grupo de usuarios con representantes de los países de la Europa mediterránea, como es el caso de la Dirección General de Conservación de la Naturaleza y la Junta de Andalucía de España, el Servicio Forestal de la Región de Lombardía y el Centro Nacional de Información Geográfica de Portugal entre otros.

Actualmente FUEGO se halla en su fase de diseño detallado del instrumento, a cargo de programas de I+D de la Unión Europea, incluyendo la construcción de un modelo de laboratorio, que permitirá la validación de la tecnología del instrumento. Paralelamente se están llevando a cabo estudios complementarios de la plataforma, algoritmos de detección y de nuevas aplicaciones financiados por la Agencia Europea del Espacio (ESA).

Está previsto comenzar la construcción de los satélites a mediados del 2001 y su puesta en servicio será en el entorno del año 2004. Para la puesta en marcha inicial se prevé el apoyo de la Agencia Espacial Europea, financiando el lanzamiento de los cuatro primeros satélites que darán un servicio inicial durante ocho horas al día. En la puesta en marcha definitiva en el 2005 contribuirán los países involucrados y se procederá al lanzamiento del resto de los satélites dando lugar así a un servicio completo, durante todo el día y todo el año.



## Incendios

# Tecnología de Defensa para la defensa del medio ambiente.

**Miguel Rallo Zurita.**

Empresa Nacional Bazán.



**El sistema permite la localización automática del incendio en coordenadas UTM o geográficas y la supervisión de las acciones de extinción, puede incluir una estación meteorológica y conocer en todo momento las condiciones de riesgo de propagación del fuego.**

La División de Sistemas y Armas de la Empresa Nacional Bazán coordinada con el Departamento de Lucha Contra incendios forestales de la Junta de Andalucía y con la colaboración de ICONA que establecieron los requisitos básicos, desarrolló un novedoso sistema Contra incendios Forestales que, mediante la utilización combinada de cámaras infrarrojos, otros sensores y un potente proceso informático, permite la detección automática de los mismos.

El denominado "Sistema Bosque", fue creado por FABA – E.N.Bazán en 1989 como adecuación tecnológica del Meroka (Sistema de Defensa antimisil de diseño y fabricación propia) para la detección de focos de calor en áreas abiertas.

Dicho Sistema Bosque engloba los medios necesarios para la detección de incendios forestales mediante cámaras de visión térmica (detección por calor desprendido) y de TV estándar situadas en puntos denominados Observatorios. Mediante técnicas de proceso digital de imágenes en tiempo real sobre las imágenes recibidas vía radio en la Central de Vigilancia se consigue la detección automática del foco de incendio.

El Sistema es aplicable como medio de detección temprana de incendios forestales en prácticamente cualquier área, estando especialmente indicado para su utilización en zonas de alto valor forestal, botánico, económico e incluso faunístico (permite la observación nocturna y diurna de mamíferos en su hábitat natural). Asimismo dispone de las interfases necesarias para su integración con sistemas automatizados de gestión de recursos para la lucha contra incendios forestales.

El Sistema Bosque aporta una gran ayuda a la extinción del fuego, ya que, detecta el incendio en su fase inicial (foco de incendio de 1 m<sup>2</sup> a 10 Km.), posee una amplia cobertura (30.000 hectáreas por Observatorio), permite la coordinación efectiva con los métodos tradicionales de vigilancia, registra en video los incendios provocados y tiene una gran facilidad de operación.

La alimentación eléctrica de los observatorios es una combinación de energía solar y eólica con lo que es posible adaptarla a cualquier zona sin producir impactos medioambientales negativos. Permite la localización automática del incendio en coordenadas UTM o geográficas y la supervisión de las acciones de extinción; puede incluir una estación meteorológica para conocer en todo momento las condiciones locales de riesgo de ignición o propagación del incendio.

Hasta Junio/2000 FABA ha instalado Sistemas Bosques en:

- Jaen - Parque Natural de Despeñaperros
- Málaga – Parque Natural de Montes de Málaga

- Cádiz – Parque Natural de los Alcornocales
- Huelva – Parque Natural de la Sierra de Aracena y Picos de Aroche
- Sevilla – En colaboración con Sevillana de Electricidad
- Murcia – Sierra Espuña
- Madrid – Parque Municipal Casa de Campo
- Barcelona – Parque de Collserola
- Galicia – Parque Natural de las Fraguas del Río Eume
- Granada – Parque Natural de Sierra Nevada

Actualmente, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía tiene establecida entre sus prioridades ampliar el Sistema Bosque a otras zonas, en particular se prevé la implantación en la provincia de Almería en este año.

Se ha firmado un Convenio de Colaboración entre la Asociación para el desarrollo de la Aerodinámica Industrial y la División de Sistemas y Armas para adaptar un Sistema Bosque a la metodología de lucha contra incendios forestales en Portugal; se ha iniciado este convenio con la instalación de un Sistema Bosque en la región de Coimbra en el verano/2000. Su evaluación ha sido exitosa.

El Sistema Bosque, en el año 1995, dentro del programa que a escala Europea desarrolla la Dirección General del Medio Ambiente, Seguridad Nuclear y Protección Civil de la Comisión de las Comunidades Europeas con el propósito de identificar, incentivar y promover las iniciativas tecnológicas que ayuden a proteger y/o mejorar el Medio Ambiente, obtuvo el premio **ECODISEÑO**, como diseño innovador para reducir el impacto ambiental. Un año después, FABA-E.N.BAZAN es galardonada por dicho Sistema, con la Mención de Honor del prestigioso premio Europeo por la industria "**EUROPEAN BETTER ENVIRONMENT AWARDS FOR INDUSTRY 1996**".



**Incendios**

# Incendios forestales y voluntariado ambiental

**Vicente Jurado Doña**

Doctor en Geografía. Comisión Agroforestal de Ecologistas en Acción-Andalucía.



**Uno de los principales instrumentos para cambiar la actual situación pasa por la atención al medio rural Si las poblaciones rurales renuncian a participar activamente en la conservación de las masas forestales la batalla contra el fuego está perdida de antemano.**

Gran parte de las masas arboladas de Andalucía no pueden catalogarse de auténticos bosques en equilibrio dinámico con las condiciones climáticas, geomorfológicas y ecológicas del medio. El bosque autóctono, constituido fundamentalmente por fagáceas del género *Quercus*, supone en la actualidad algo más de 1,2 millones de has., la mayor parte de las cuales son encinares y alcornoques adhesionados con una cobertura inferior al 25%, y que se consideran restos de los bosques y selvas mediterráneas (como parte de los bosques de las Sierras del Aljibe y del Campo de Gibraltar) que cubrirían amplios territorios a lo largo y ancho de toda la Península Ibérica.

Junto a encinas (el 18,25% sobre la superficie forestal) y alcornoques (el 4,05%) aparecen otras formaciones vegetales que, aunque en menor extensión, cumplen variadas funciones ecológicas y paisajísticas. Así, los bosques de pinsapos (*Abies pinsapo*) de las serranías de Cádiz y Málaga, uno de los endemismos vegetales más singulares de la Península y, los acebuchares de las provincias de Sevilla y Cádiz. La presencia de los pinares autóctonos completa el esquema general. No obstante, además de la superficie arbolada hay que destacar la existencia de diferentes tipos de matorral, que desempeñan un importante papel tanto en la amortiguación de los frecuentes procesos erosivos, como en el conjunto de los diferentes pisos bioclimáticos de la región, bien asociados a etapas maduras de la sucesión vegetal, bien surgidos o derivados de la acción destructora y continuada del hombre sobre el territorio.

Los incendios forestales en los ambientes mediterráneos, provocan un fuerte impacto sobre la vegetación, ya sea arbolada o desarbolada, a pesar de la adaptación de las especies vegetales al fuego. La pérdida de la cubierta forestal derivada de los frecuentes incendios, va acompañada en muchos casos de la pérdida muchas veces irreversible de los frágiles suelos mediterráneos, lo que acarrea alteraciones en los niveles edáficos y fenómenos erosivos de largo alcance. Las especiales características de nuestro clima mediterráneo con fuertes e irregulares lluvias torrenciales (en otoño y primavera principalmente) e importantes

fenómenos de arroyada, agravan los fenómenos de erosión y merman la capacidad productiva de los suelos con las consiguientes pérdidas socioeconómicas y ecológicas. En Andalucía, la Consejería de Medio Ambiente está llevando a cabo acciones urgentes de restauración y de control de la erosión tras grandes incendios, sobre todo los acaecidos en Huétor-Santillán (Granada) en 1993 (6.222 has calcinadas) y en Aznalcóllar (Sevilla) en 1994 (1.943 has calcinadas). En ambos casos el objetivo principal de las diferentes actuaciones (diques de contención para evitar desprendimientos, recuperación de la cubierta vegetal etc.) es retener el suelo que se perdería con la llegada de las lluvias.



Desde **Ecologistas en Acción-Andalucía** entendemos que la lucha contra los incendios forestales debe considerarse desde una nueva óptica de la gestión forestal de nuestros ecosistemas mediterráneos, que considere el conjunto de los factores físicos y sociales interconectados entre sí. La actual política de extinción de incendios, basada estrictamente en el empleo de medidas de carácter técnico, no sólo no acaba de producir los efectos deseados, sino que amenaza el cumplimiento de toda la política forestal andaluza, concretada en el casi abandonado Plan Forestal, aprobado por

unanimidad de todos los grupos políticos presentes en el Parlamento hace ahora 11 años. Hay que recordar que sólo en la extinción de incendios se han invertido en el período 90/98 más de 63.000 millones de pesetas, muy por encima de los 26.550 millones previstos, mientras que en las medidas preventivas (tratamientos selvícolas), sólo se han gastado 47.000 millones de los 60.100 previstos. Parece importante que en la discusión de los próximos presupuestos para la Comunidad autónoma se valore adecuadamente la importancia de la financiación de las actuaciones forestales recogidas en el Plan Forestal Andaluz. En este sentido, desde el movimiento ecologista seguiremos insistiendo a la Administración en la aplicación de medidas de **Selvicultura preventiva** que modifiquen la estructura actual de las unidades de vegetación y favorezcan medidas de autoprotección frente al riesgo de incendios forestales. Los incendios se apagan en invierno, según una opinión muy extendida.

Igualmente se debe evitar la declaración de zona catastrófica en los municipios afectados por incendios, para impedir los procesos especulativos posteriores relacionados con la saca de maderas y creación de peonadas de trabajo. Recordar a este respecto que la propia Ley Forestal de 1992 prohíbe alterar la **calificación jurídica** de las superficies afectadas (art. 50.2 ). Por otro lado es necesario que se implique activamente a las poblaciones rurales en esas tareas de trabajo en el monte (actuaciones selvícolas, recogida reglamentada de setas y plantas aromáticas, atención al ganado...). Por otro lado tendrían que adquirir mayor protagonismo en la restauración vegetal posterior las quercíneas autóctonas (encinas, alcornoques, quejigos, melojos) y también diversas especies de matorral. Todo ello ha de redundar en una mejora del problema de los incendios forestales.

Qué duda cabe que uno de los principales instrumentos para cambiar la actual situación pasa, tal y como acabo de mencionar, por la atención al medio rural. Si las poblaciones rurales renuncian a participar activamente en la conservación de las masas forestales, la batalla contra el fuego está perdida de antemano. El otro instrumento básico sería el desarrollo de un amplio Voluntariado social en defensa del monte andaluz. Un Voluntariado que se articule con la única finalidad de contribuir a la defensa de nuestros recursos forestales y que intervenga en las medidas de ayuda a la extinción que llevan a cabo técnicos de medio ambiente y retenes de especialistas. Un Voluntariado que participe activamente en la realización de campañas informativas y de sensibilización en centros escolares, universidades y público en general, todo ello dentro de un marco de educación ambiental amplio. La Consejería de Medio Ambiente no debiera olvidar el destacado papel que viene realizando el movimiento ecologista andaluz en los temas de reforestación y concienciación ciudadana principalmente desde la puesta en marcha de la campaña *Un andaluz Un árbol*. Entendemos que la Consejería debería apoyar con más interés ésta y otras campañas de reforestación y participación ciudadana que llevamos a cabo desde Ecologistas en Acción y perder el miedo a la activa participación de la sociedad en su conjunto (Ayuntamientos, asociaciones ecologistas, centros de investigación, universidades, etc.) creando para ello los foros y el clima de diálogo necesario. Todo ello ha de propiciar un enfoque más abierto en el que los recursos forestales no se entiendan únicamente desde una perspectiva propia de la Administración forestal (concretada en un presupuesto económico) y sí

desde otra perspectiva más globalizadora y en consonancia con otros usos del territorio en donde las poblaciones rurales adquieran, al menos en parte, el protagonismo que han perdido en la gestión de su medio durante las últimas décadas.

# Parque Natural del litoral de Algeciras y Tarifa.

**Una apuesta para conservar el patrimonio**

**Rafael Silva López.**

Director General de Planificación. CMA



**La próxima declaración del Parque Natural del Estrecho de Gibraltar, comprendiendo el litoral de los términos municipales de Algeciras y Tarifa, va a suponer el alcance de un objetivo ambiental trascendente para la Comarca del Campo de Gibraltar y para Andalucía.**

## **Un nuevo Parque Natural**

La próxima declaración del Parque Natural del Estrecho de Gibraltar, comprendiendo el litoral de los términos municipales de Algeciras y Tarifa, va a suponer el alcance de un objetivo ambiental trascendente para la Comarca del Campo de Gibraltar y para Andalucía.

Dentro del contexto mediterráneo, y en el marco de hacer de esta nuestra calle mayor del mundo un espacio de desarrollo sostenible y de convivencia armónica entre pueblos como el andaluz y el marroquí, la propuesta de espacio natural pone una base sólida para un proyecto de primera fila internacional, como es la Reserva de la Biosfera transcontinental del Bosque Mediterráneo y el Estrecho de Gibraltar, sobre la que ya existe una avanzada definición, fijada conjuntamente por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y el Ministerio homólogo del Reino de Marruecos.



El reciente Congreso Mundial de la Naturaleza, celebrado en Amman (Jordania), el mes de Octubre, bajo los auspicios de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza –la entidad mas importante de conservación de la naturaleza a nivel internacional- ha acuñado el término "ecoespacios" para referirse a proyectos como el mencionado, que se equipara a otros, similares en su alcance y trascendencia, como son la protección de los grandes espacios de Rusia y Estados Unidos que une el estrecho de Berhing en Alaska o

el corredor biológico mesoamericano, que configura un espacio natural continuado entre Panamá y Méjico, a lo largo de toda Centroamérica.

Los objetivos y acciones de la Unión Europea, concretados en la iniciativa comunitaria Interreg, también concurren en esta línea.

No obstante, la comarca vive hoy momentos de incertidumbre y posible riesgo ambiental derivados de la presencia de un reactor nuclear flotante averiado en las aguas de la Bahía de Algeciras. Para algunos gobernantes este hecho les está suponiendo una prueba de credibilidad ambiental y política (o más bien falta de ella), de la que los ciudadanos deben sacar conclusiones, en cuanto al grado de responsabilidad y compromiso ambiental que algunos

ilustres atesoran.

Aún obligadamente dentro de este contexto cercano que confiamos haga pasajero la presión ciudadana, la propuesta del Parque Natural de la franja litoral de Algeciras y Tarifa va en una línea radicalmente diferente . Desea ser la expresión del compromiso con la calidad de vida de los ciudadanos y ejemplo de la corresponsabilidad con la preservación de los valores naturales de una zona singular de Andalucía que orienta la actuación ambiental de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

### Un paisaje mítico

El ámbito natural de la propuesta fue, en un pasado no muy lejano, un *finis terrae* , cuando alcanzar Tarifa y Algeciras era asomarse a un extremo del mundo, que todavía se hacia eco de la leyenda de las columnas de Hércules, mas allá de las cuales todo era incierto y misterioso.

Aparecía un mar cambiante y el litoral, a su vez atlántico y mediterráneo , era un paraíso de viento, nubes y arena, donde los chavales nos asomábamos, después de un largo y tortuoso viaje, pensando en encontrar en las fortificadas baterías artilleras de costa –Punta Paloma, Punta Camarinal- una aventura tan intensa como la de la película "Los cañones de Navarone".

Un paisaje mítico hecho de acantilados rocosos, de grandes dunas, de playas interminables, cuya soledad contrastaba con el devenir histórico que nos remitía a la presencia de los fenicios, griegos y romanos, de cristianos y musulmanes o más recientemente, de ingleses y alemanes enfrentados en conflicto bélico.

A pesar de los numerosos cambios sociales y económicos que han transformado el paisaje natural y humano, subsisten en este tramo litoral gran parte de los valores que atesora desde siempre, circunstancia que comparte con otros pocos lugares de Andalucía como, por ejemplo, el Cabo de Gata y los Acantilados de Maro o de Barbate.

La diferencia es que mientras estos últimos gozan de un régimen de protección desde hace más de una década, los recursos naturales de la costa de Algeciras y Tarifa sólo habían tenido un tratamiento parcial desde la perspectiva de conservación de la naturaleza, expresada en Parajes Naturales como Palmones y la playa de los Lances o la pequeña extensión que busca el mar, sin encontrarlo, del Parque Natural de los Alcornocales, al este de la carretera nacional 340.

En contraste, coinciden en este territorio valores muy destacables de la flora terrestre y marina, con presencia de especies incluidas en el Catálogo Andaluz de Flora Silvestre Amenazada y buenos ejemplos de bosque mediterráneo, y de la fauna, siendo de relevancia mundial la migración intercontinental de aves y estando presentes especies de grandes cetáceos, que son internacionalmente símbolos de la protección de la naturaleza.



Las dunas de Bolonia y Valdevaqueros, la playa de Los Lances, las plataformas costeras de abrasión –esas rocas que parecen peinadas por el mar más allá de Punta Carnero- y los acantilados de Punta Camarinal y Punta Paloma, expresan el interés geológico y geográfico, sin olvidar la dimensión histórica y cultural que deriva de la presencia del cada vez más visitado complejo arqueológico de Baelo Claudia.

En la génesis reciente del proyecto de protección está la atención prestada por voces de reconocido prestigio –en particular la del profesor campogibraltareño José Carlos García Gómez- a

un enclave singular como es la isla de Tarifa , donde numerosas especies pueblan un paisaje submarino excepcional -bien conocido por los aficionados a la pesca-, de aguas transparentes y excepcional calidad.

### Proteger para conservar

Todas las circunstancias mencionadas sustentan la justificación del Acuerdo que adoptó el Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía en febrero de 1999, aprobando la formulación del Plan de Ordenación de los recursos naturales de la franja litoral de Algeciras y Tarifa, en orden a definir una propuesta de protección, compatible con los criterios de desarrollo



sostenible.

Se establecía un régimen de protección preventiva, de tal forma que desde entonces no puedan realizarse actos que transformen sensiblemente la realidad física y biológica de la zona, de forma que fuera imposible cumplir con los objetivos de protección del plan de ordenación de los recursos naturales.

Esta limitación legal, así como una diligente actuación por parte de los agentes de medio ambiente, está permitiendo que se eviten construcciones ilegales y desmanes urbanísticos, promovidos por gentes sin escrúpulo, que no entienden de la preservación de bienes públicos de valor universal y desean vender o utilizar en provecho propio el patrimonio que la naturaleza y la historia han conservado para uso y disfrute de todos los ciudadanos.

Desde la fecha citada ha venido trabajando una Comisión de Coordinación, que he tenido la satisfacción de presidir, mientras dos

competentes equipos de trabajo de las Universidades de Sevilla y Cádiz han realizado los estudios técnicos necesarios para redactar la propuesta de plan de ordenación.

Concretamente, dichos equipos han definido los criterios técnicos para la ordenación y gestión de los recursos naturales. En una primera fase se ha efectuado la caracterización del espacio, un diagnóstico de la situación del medio ambiente y de los recursos naturales, así como un análisis de tipo socioeconómico.

En una segunda fase se ha abordado la redacción de la propuesta de Plan de Ordenación.

La Comisión de Coordinación ha sido el órgano receptor de los trabajos, donde se han analizado y acordado. De dicha Comisión han formado parte representantes de las Consejerías de Gobernación, Obras Públicas y Transportes, Empleo y Desarrollo Tecnológico, Agricultura y Pesca y Medio Ambiente, además del Subdelegado del Gobierno del Campo de Gibraltar.

De esta forma, se ha garantizado un análisis desde las distintas perspectivas, incorporando sugerencias que permiten compatibilizar la propuesta de parque natural con los distintos intereses agrícolas, pesqueros, energéticos, culturales, así como con la propuesta de Plan de Ordenación del Territorio del Campo de Gibraltar.

Los Alcaldes de Algeciras y Tarifa han sido informados de los resultados de los trabajos y de la propuesta definitiva de ámbito territorial.

### **Delimitación del Parque Natural**

Con relación a la delimitación del parque natural, los equipos científicos, dirigidos por los profesores García Gómez y Barragán, -inmejorables colaboradores en este proyecto- han propuesto que éste comprenda una zona terrestre que incluye, de Oeste a Este, la Sierra de la Plata, en el término municipal de Tarifa, los montes públicos de Bolonia, el conjunto arqueológico de Baelo Claudia, los montes del Chaparral y San Bartolomé y, siguiendo la carretera nacional 340 en dirección a Algeciras, deja dentro la zona de Punta Paloma, ensenada de Valdevaqueros, Punta de la Peña y todo el actual paraje natural de Los Lances, hasta el suelo urbano de casco de población de Tarifa, isla de las Palomas, Punta Marroquí y, recuperando el trazado de la carretera nacional 340 hacia Algeciras, incluye la franja que se extiende desde la carretera al mar, hasta cruzar a Punta Carnero, ya en el término de Algeciras.



La zona marítima del futuro parque natural se dirige, en primer lugar hacia el norte de Punta Carnero, comprendiendo todo el área marina de la playa de Getares, hasta la punta de San García para, desde este punto, incluir una franja que, inicialmente, se adentra en el mar una milla marina desde la costa hasta alcanzar un punto a similar distancia frente a la isla de las Palomas en Tarifa. Desde aquí, hasta volver a la punta Camarinal, el límite marino se aleja de la costa ensanchándose hasta el bajo de los Cabezos.

En base a los criterios generales de ordenación, los equipos científicos de las Universidades de

Cádiz y Sevilla, proponen una zonificación donde los espacios costeros o marinos de extraordinario interés serían zonas de grado A o de reserva y los espacios de interés naturalístico o paisajístico serían zonas de grado B o de usos restringidos. Como zonas de grado C, para usos controlados y asentamientos singulares, estarían los espacios forestales y ganaderos de carácter extensivo, los ligados a enclavados y los espacios marinos para usos controlados.

Por último, los usos intensivos corresponden a la zona de grado D, representados en el futuro parque natural por los asentamientos de El Lentiscal, las Casas del Porro y la Urbanización Getares B, dónde se establece el objetivo de mantener el actual modelo de poblamiento existente.

En consonancia con los objetivos europeos de conservación de los hábitats y especies, recogidos en la cada vez más divulgada Directiva Hábitats, aprobada en 1992, en base a la cual se está configurando la Red Natura 2000, el ámbito territorial del futuro parque natural se ha incorporando a la propuesta de Andalucía sobre Lugares de Interés Comunitario, que permitirá en los próximos años definir la Red antes mencionada.

De las distintas figuras de protección que se recogen en la normativa legal española y andaluza, la propuesta de protección se decanta por la de parque natural.

Legalmente los parques naturales se definen como "áreas naturales, poco transformadas por la explotación u ocupación humana que, en razón a la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas o la singularidad de su flora, de su fauna o de sus formaciones geomorfológicas, poseen unos valores ecológicos, estéticos, educativos y científicos cuya conservación merece una atención preferente"

En los parques naturales la conservación de la naturaleza es compatible con las actividades económicas de aprovechamiento de los recursos. Son, por ello, proyectos de desarrollo sostenible, con una importante dimensión de participación y compromiso ciudadano, en orden a mejorar la calidad de vida de todos los ciudadanos, acuñando una etiqueta de protección ambiental para la promoción de cualquier tipo de producto o servicio, haciendo realidad la dimensión que hoy tiene el medio ambiente como factor de desarrollo y progreso.



### **Participación ciudadana**

En tal sentido, fijada por la Consejera de Medio Ambiente la prioridad de la declaración de parque natural como uno de los primeros objetivos de esta legislatura, se va a impulsar una amplia iniciativa de presentación ciudadana a todos los sectores sociales del Campo de Gibraltar, en particular de Algeciras y Tarifa, en orden a explicar con detalle los contenidos precisos del Plan de Ordenación de los recursos naturales y consensuar el amplio conjunto de sus normas y directrices, que abarca temáticas como los recursos edáficos, geológicos hídricos, atmosféricos, paisajísticos biológicos y culturales, así como todo lo relativo a las actividades económicas, entre las que se encuentran las pesqueras, agrícolas, ganaderas, forestales, turísticas, y militares, sin olvidar aspectos tan importantes como las repercusiones de la protección ambiental en la ordenación urbana, la zona portuaria, el dominio público marítimo-terrestre y el patrimonio histórico.

La declaración del parque natural de la franja litoral de Algeciras y Tarifa va a ser una buena noticia para todos los andaluces, y muy particularmente para el Campo de Gibraltar. Culmina una línea de trabajo por la que –casi premonitoriamente– apostó el Plan de Medio Ambiente de Andalucía para el período 1997-2002, al establecer el Litoral como objeto de uno de sus planes sectoriales.

Reafirma el compromiso con el medio ambiente, del que siempre han hecho gala las instituciones andaluzas y supone asumir un proyecto de dimensión europea y proyección mas allá de nuestras fronteras.

Un excelente libro sobre los itinerarios naturalistas del Campo de Gibraltar, escrito por Francisco Javier López Gómez y editado recientemente por la Mancomunidad de Municipios describe bien, a través de sus actuales 21 recorridos, la riqueza ambiental de nuestra Comarca. Hay otros posibles itinerarios – como cuando se podía ir andando descalzo, por la arena de las playas, desde Algeciras hasta Campamento, llamando al barquero para cruzar el río Palmones o el Guadarranque– que irremediablemente se han perdido.

El proyecto de parque natural desea lograr que el litoral andaluz se conserve y es una buena

oportunidad para conseguirlo.

Hoy por hoy, reúne todas las características para constituir el emblema ambiental del Campo de Gibraltar , además de un nuevo espacio protegido en Andalucía.

# Consecuencias ecológicas de la fragmentación del paisaje.

**Jose Luis Tellería**

Departamento de Biología Animal I (Zoología de Vertebrados) Facultad de Biología. Universidad Complutense de Madrid.



Los cambios en el uso del territorio (transformación de cultivos, deforestación, reforestación, urbanización, obras públicas, etc.) suelen implicar una creciente fragmentación del paisaje. A medida que se extiende un determinado uso del territorio, las unidades en regresión se configuran bajo la forma de fragmentos cada vez más pequeños, inconexos y permeables a las agresiones de los ambientes periféricos. En este contexto, las poblaciones de organismos que los ocupan tienden a reducir sus efectivos. Esto, junto con el deterioro general de los fragmentos y la reducción de los recursos necesarios para su mantenimiento, puede llevarlas a la extinción. Además, si las especies implicadas tienen una capacidad de dispersión limitada, se reduce la probabilidad de recolonización de aquellos fragmentos abandonados. Se da así un paulatino empobrecimiento de las comunidades de organismos. Esta pérdida puede ser irreversible si desaparecen aquellos sectores que actúan como fuente de individuos de las especies ligadas a los hábitats en regresión.

Las condiciones ambientales que afectan a la biología de las especies no se disponen de una forma continua en el espacio, sino que varían al hacerlo el substrato, el clima, la vegetación o la comunidad de organismos con los que interactúan. Por esta razón, las especies suelen distribuirse en subpoblaciones dispersas, conectadas entre sí por sectores con bajas densidades o totalmente desocupados (Pickett y While 1985, Lawton 1993, Hansson *et al.* 1995). Sin embargo, la acción del hombre ha acentuado considerablemente la atomización de sus hábitats generando serios problemas de conservación. Todos estamos familiarizados con las talas masivas de las selvas intertropicales, con la sustitución de unos cultivos por otros, con la eliminación de los hábitats peri-urbanos en beneficio de nuevos barrios residenciales o con el creciente aislamiento y reducción de los sectores donde aún sobreviven comunidades de organismos ajenos al sistema productivo humano.

Si proyectáramos sobre un plano la evolución en el tiempo de las superficies ocupadas por las unidades ambientales en retroceso, veríamos que se repite el patrón de creciente aislamiento y reducción de los parches de hábitat supervivientes (Andrén 1994; Figura 1). De esta forma, muchas especies ven mermar la extensión de sus hábitats enfrentándose a problemas de conservación derivados de la nueva configuración espacial de los fragmentos supervivientes. No debe extrañarnos, por lo tanto, que este proceso, acelerado hoy por la capacidad tecnológica del hombre para remodelar el paisaje, sea considerado como una de las amenazas más graves para la conservación de la biodiversidad (Caughley 1994, Turner 1996).



## Fragmentación del hábitat: patrones resultantes

La fragmentación da lugar a tres patrones en la configuración espacial de los restos del hábitat afectado que nos hacen adivinar ya la perniciosa incidencia de este proceso sobre la supervivencia de los organismos afectados (Figura 1). a) En primer lugar, produce una pérdida neta en la disponibilidad de hábitat y, por lo tanto, en el tamaño de las poblaciones que lo ocupan. b) En segundo lugar, la reducción de los fragmentos produce un aumento de su relación perímetro superficie (calcúlese, por ejemplo, la evolución de la relación entre una circunferencia y un círculo para radios de longitud creciente). Esto aumenta la permeabilidad de los fragmentos a los efectos, frecuentemente perniciosos, de los hábitats periféricos. c) En tercer lugar, produce un aumento de la distancia entre los fragmentos resultantes, con la consiguiente dificultad de las poblaciones allí acantonadas para intercambiar individuos o reponerse, por recolonización, de una eventual extinción. La reducción en el tamaño de los fragmentos, y el resto de los patrones paisajísticos resultantes, también se



asocia a una progresiva desaparición de las especies allí acantonadas (Figura 2a). Esta reducción tiene una característica de gran importancia conservacionista: se trata de una pérdida ordenada y secuencial. Solo unas pocas especies, las más resistentes, logran mantenerse a lo largo de todo el proceso de fragmentación mientras que las más sensibles solo aparecen en los fragmentos mayores (Atmar y Patterson 1993). A título de ejemplo, puede decirse que 100 fragmentos de 1 ha no reunirán nunca a todas las especies presentes en un fragmento de 100 ha, sino que solo albergarán réplicas de una limitada combinación de especies capaces de sobrevivir en un contexto de fragmentación extrema.

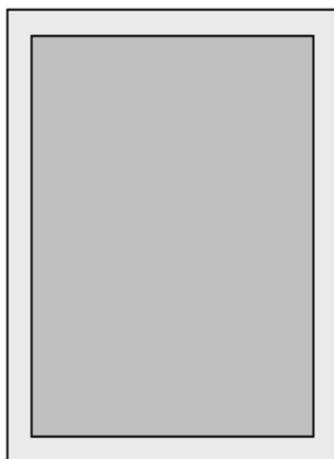
## Procesos implicados

Á

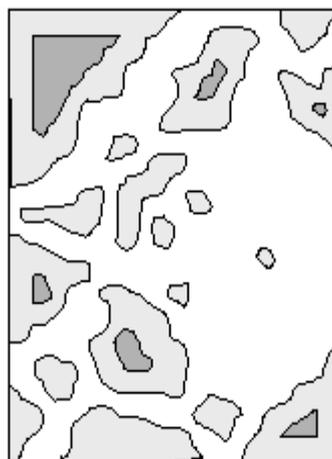
Si resumiéramos todo lo dicho arriba, podríamos modelizar la probabilidad de encontrar una determinada especie en un fragmento  $i$  ( $J_i$ ) mediante la relación  $J_i=f(+A_i, -l_i, -p_i)$ , donde  $A_i$  es el área del fragmento,  $l_i$  su distancia a otras eventuales fuentes de individuos y  $p_i$  su permeabilidad a los medios periféricos. Esto en el supuesto de que la densidad de la especie en los diferentes fragmentos fuera constante (por ser similar su calidad de hábitat) ya que, de no ser así, el algoritmo debiera ampliarse con la inclusión de su densidad ( $d_i$ ) en el hábitat en cuestión:  $J_i=f(+A_i, -l_i, -p_i, +d_i)$ . Analicemos los procesos que subyacen en esta relación.

*Efecto del tamaño de los fragmentos (A) y de la densidad de las especies (d)*

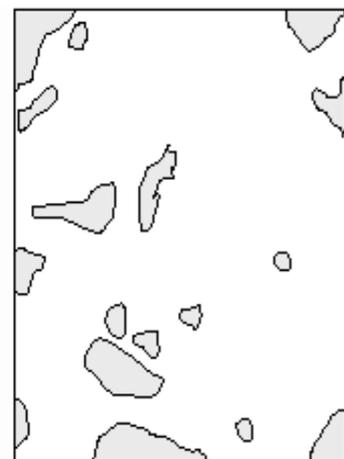
Hay una aproximación al estudio de los efectos de la fragmentación sobre las poblaciones de organismos, conocida como la *hipótesis del muestreo* (Connor y McCoy 1979), que mantiene que la pérdida de especies a lo largo de la fragmentación es un proceso estocástico, solo condicionado por la abundancia de los organismos ( $d$ ) y el tamaño de los fragmentos ( $A$ ). Propone que las especies más densas tendrán una mayor probabilidad de ser recogidas en los fragmentos de un tamaño dado por puro azar. Por lo tanto, una reducción en el tamaño de los fragmentos implicará una desaparición ordenada de los organismos según su densidad. Como es lógico, la vulnerabilidad de las diferentes especies a la fragmentación vendrá determinada por los factores que determinan su densidad en un hábitat dado: serán más vulnerables los animales grandes, gregarios, endotermos y carnívoros que los pequeños, solitarios, ectotermos y herbívoros al ser los primeros menos densos por necesitar una mayor superficie de terreno donde cubrir sus necesidades alimenticias.



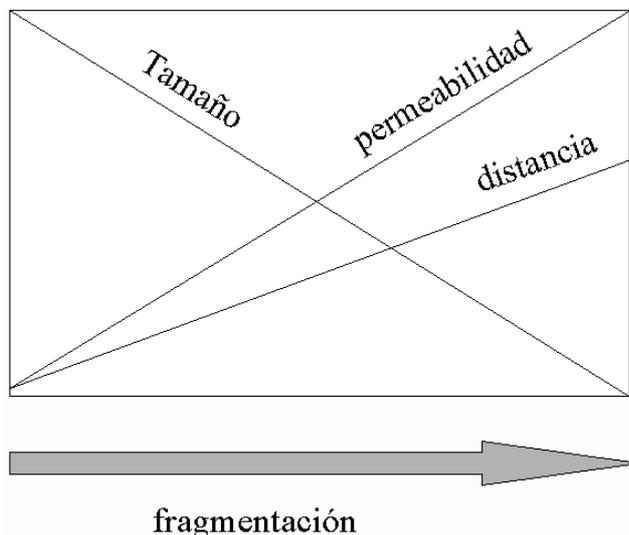
Tiempo 1



Tiempo 2



Tiempo 3



**Figura 1.** Evolución de un hábitat fragmentado. Hay una reducción del tamaño medio de los fragmentos, un aumento de la distancia entre ellos y un incremento relativo de la superficie afectada por el efecto de borde.

Esta predicción se cumple habitualmente en la realidad y puede explicar buena parte de los patrones

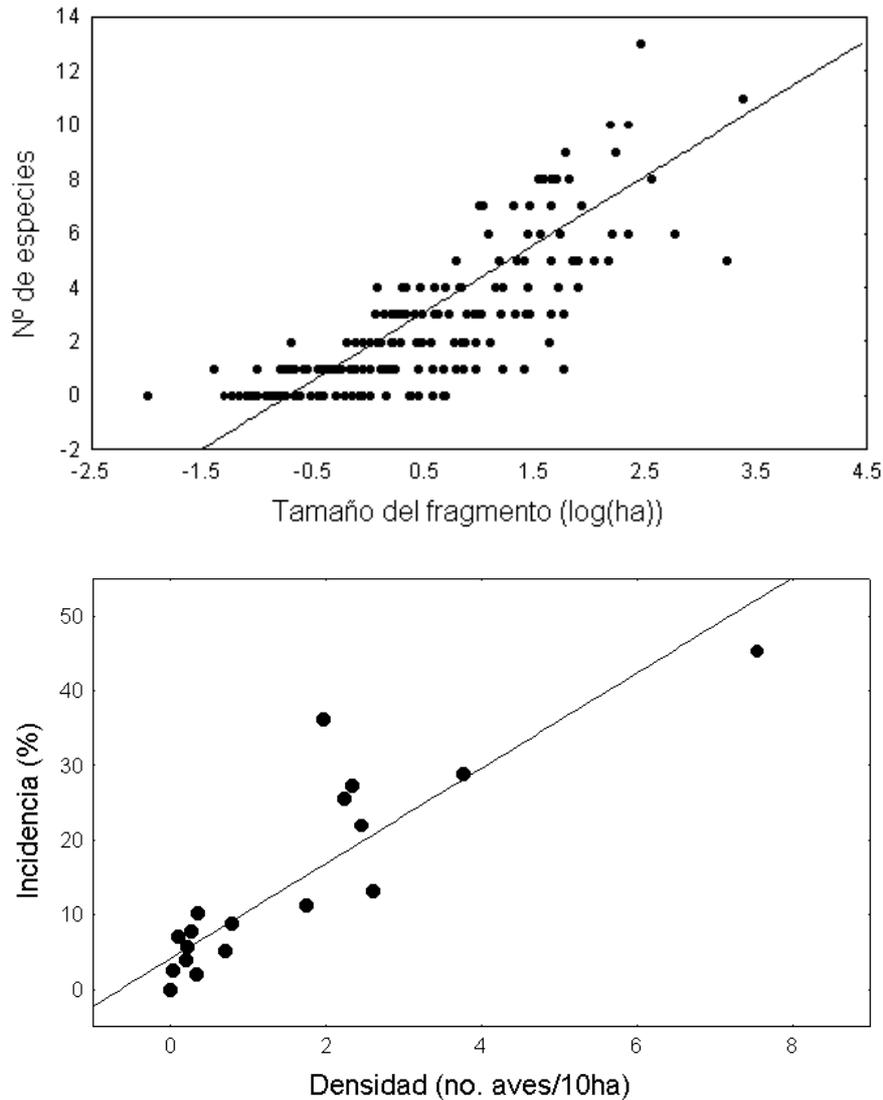
descritos en el apartado anterior (Figura 2b). Sin embargo, no explica por sí misma todo el patrón de deterioro de la riqueza de organismos pues, aunque la densidad de las especies antes de la fragmentación sea un buen predictor de su probabilidad de supervivencia, hay reajustes posteriores que desfiguran sus predicciones (Andrén 1992). La vulnerabilidad de cada especie a la fragmentación puede subordinarse, por ejemplo, a la estructura del área ocupada por sus individuos en sus movimientos rutinarios. La fragmentación puede obliterar la necesaria circulación diaria o estacional de las especies abocándolas a la extinción. Hay, además, problemas adicionales en las especies que se organizan unidades sociales complejas.



Si estas se descomponen por la incapacidad de los fragmentos para mantenerlas, los individuos supervivientes enfrentarán dificultades adicionales de supervivencia (es el efecto Allee; véase Courchamp *et al.* 1999). Aquellas especies proclives a las fuertes fluctuaciones numéricas correrán un mayor riesgo de extinción que las más estables. Estas últimas no "tocan fondo" (se extinguen) con tanta facilidad como las primeras, pudiendo permanecer bajo mínimos durante grandes períodos de tiempo. Por último, la reducción numérica, cuando es drástica y persistente, se asocia a los deletéreos efectos de la pérdida de la variabilidad genética y de la endogamia, que pueden contribuir muy eficazmente al desplome final de las poblaciones fragmentadas (Soulé y Wilcox 1980, Lande 1998, Lynch 1996). De forma que hay procesos derivados de la desigual sensibilidad de las especies a la fragmentación del hábitat y a la reducción numérica de sus poblaciones que tienden a desfigurar las predicciones emanadas de la hipótesis del muestreo. Además, y como veremos en los siguientes epígrafes, hay nuevos efectos que pueden propiciar un deterioro adicional y desigual de la capacidad de supervivencia de los organismos en los fragmentos.

#### *Aumento de la permeabilidad con los medios periféricos (p)*

El aumento de la relación perímetro/superficie en los fragmentos menores aumenta su permeabilidad con los medios que le rodean. Pese a que los ecotonos mantienen comunidades de organismos que les son específicas y han gozado de gran popularidad entre los conservacionistas por propiciar el aumento de especies al solaparse diferentes unidades ambientales, pueden generar efectos negativos sobre las especies vinculadas a los medios en retroceso. Esto se ha ilustrado bien en el caso de los ecotonos forestales. A modo de ejemplo, podemos comentar alguno de los efectos de borde en los fragmentos forestales (dominados por *Quercus ilex* y *Juniperus thurifera*) de las mesetas ibéricas. Allí, la reducción del fragmento se asocia a un incremento en la depredación de los nidos de aves durante la primavera (Figura 3 a); un efecto que parece ser el responsable de la desaparición progresiva de muchas especies de aves forestales en los bosques fragmentados de otras áreas del mundo (Wilcove 1985).



**Figura 2.** A. Relación entre el número de especies de aves forestales y el tamaño de los bosques de encinas (*Quercus ilex*) de las mesetas ibéricas. B. Relación entre la incidencia de las especies de aves forestales en los fragmentos y sus densidades en bosques de más de 100 ha (según Santos *et al.* 1998 y Tellería y Santos 1999).

Se explica esto porque en el borde del bosque pueden coincidir los depredadores de ambos medios, más algunos específicos del ecotono, propiciando una sobrecarga de presión depredatoria tanto mayor en cuanto más permeable sea el fragmento (Andrén 1995). Otro caso típico de estos bosques es el de la depredación sobre los propágulos de la vegetación forestal. Ciertos roedores, como el Ratón de Campo (*Apodemus sylvaticus*), invaden durante el invierno los fragmentos forestales, huyendo de los campos cultivados donde han prosperado durante el verano y no pueden nidificar durante el invierno por la roturación del terreno (Tellería *et al.* 1991). Se concentran en los fragmentos donde consumen activamente los frutos y semillas colapsando la capacidad de regeneración del bosque (Figura 3b). Las encinas sobreviven por regeneración estolonar pero las sabinas, incapaces de desarrollar esta estrategia reproductiva, desaparecen progresivamente.

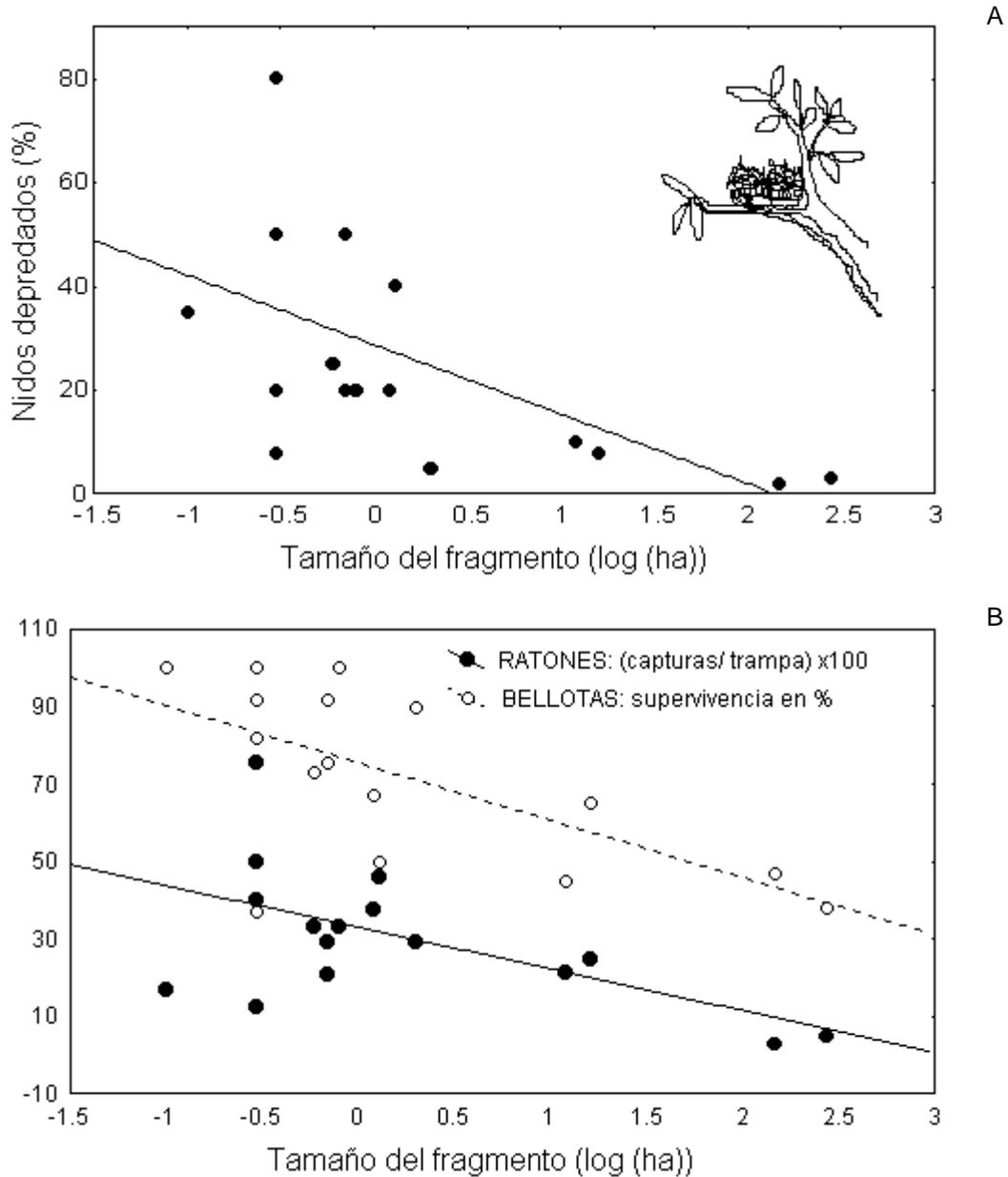


Esta falta de alimento impide, a su vez, la presencia de otros animales que, como las aves frugívoras invernantes, se alimentan de ciertos frutos a los que dispersan de fragmento en fragmento propiciando el intercambio de individuos (Santos y Tellería 1994, 1997). A otras escalas y en otros contextos (como las reservas y parques), tales efectos pueden proceder de la acción directa del hombre y sus ganados, capaces de penetrar y alterar eficazmente (caza o recolección de organismos, pisoteo, contaminación, sobrepastoreo) aquellos retazos de hábitats inmersos en áreas intensamente alteradas. El borde de los fragmentos puede convertirse, así, en un auténtico *hábitat sumidero* para muchos de esos organismos; es decir, en un sector donde la mortalidad

supera a la natalidad y la presencia de los organismos afectados es el resultado del aporte continuo de individuos excedentarios desde los *hábitat fuente* (Pulliam 1988). Esto resta superficie útil para el asentamiento de las poblaciones de los organismos afectados y, a partir de un determinado tamaño, puede convertirlos en restos empobrecidas y afuncionales del hábitat fragmentado (Figura 1).

*Efectos de la disposición espacial de los fragmentos (I)*

Las poblaciones incomunicadas en los fragmentos encontrarán dificultades para recibir individuos al aumentar su distancia (I) a las eventuales áreas fuente y al disminuir, con la fragmentación, el número de poblaciones con las que intercambiar individuos y atenuar los efectos de eventuales extinciones (Hanski 1998). El problema se acentúa en aquellas poblaciones asentadas en hábitats sumidero cuando, tras la fragmentación, quedan incomunicadas de las áreas fuente. Dejan entonces de recibir los necesarios aportes de individuos con los que compensar el permanente deterioro de la población, o por lo menos aumentan las dificultades para recibirlos al crecer la distancia (I) a través de un paisaje hostil (Lawton 1993).



**Figura 3.** A. Relación entre el tamaño de los fragmentos de encinar y el porcentaje de nidos depredados B. Relación entre el tamaño de los fragmentos, la abundancia de ratones y la depredación sobre las bellotas de encina (según Santos y Tellería 1994 y 1997 y Tellería y Santos 1992).

La capacidad de dispersión de las especies es un factor decisivo en este contexto, ya que puede permitirles enfrentarse, con mayor o pero fortuna, al problema de la incomunicación de las poblaciones. La capacidad dispersiva depende de la aptitud de los animales para la locomoción y su capacidad para colonizar temporalmente ambientes inadecuados, aunque también hay rasgos de índole psicológico que pueden impedir estos movimientos. De hecho, suele clasificarse a las especies como de "borde blando" o "borde duro", según su facilidad para atravesar sectores inadecuados hasta alcanzar los fragmentos de hábitat propicios (Stamps *et al* 1987). Una forma habitual de intentar paliar este problema es el establecimiento de corredores con los que facilitar estos intercambios, aunque pueden presentar ciertos problemas (Tabla 1). En cualquiera de los casos, y sobre la base de la necesaria verificación de su utilidad para las especies objeto de esta técnica de

manejo, parecen ser instrumentos valiosos con los que paliar los problemas asociados a la insularización de las poblaciones (Beier y Noss 1998).

## Conclusiones

Á

Muchos de estos procesos determinantes de la probabilidad de supervivencia de las poblaciones de organismos en ambientes fragmentados se conocen desde hace tiempo, aunque su importancia relativa y continua siendo debatida en el campo científico (Harrison y Bruna 1999). De hecho, los modelos derivados de la biogeografía de islas siguen siendo plenamente vigentes a la hora de decidir sobre la mejor forma de combinar en el espacio los reductos ocupados por determinadas comunidades de organismos (Figura 3). Sin embargo, las zonas reservadas no siempre pueden ser diseñadas de acuerdo con unos objetivos conservacionistas previos. Por el contrario, suelen ser el resultado pasivo de otro tipo de decisiones: las áreas más abruptas o improductivas, históricamente marginadas por su escaso interés económico, han constituido el grueso de los territorios que hoy se dedican a la conservación. Y estos terrenos marginales pueden ser inadecuados para la conservación de los organismos amenazados por haber sido erradicados de los hábitats más codiciados donde encontraban su óptimo ecológico. Además, cada vez se acentúa más el deterioro y aislamiento de estos refugios que, en lo que concierne a la fauna, corren el peligro de convertirse en megazoos (Conway 1995). Es decir, en espacios activamente intervenidos y gestionados dada la imposibilidad de mantener autónomamente las poblaciones de organismos por la pérdida de funcionalidad derivada de los procesos enumerados en el apartado anterior. Una gestión del territorio, que contemple la conservación de las comunidades de organismos en regresión, ha de esmerarse, por tanto, en atenuar o eliminar los negativos efectos de la fragmentación (Meffe y Carroll 1994).

Á

*Agradecimientos.* Quiero expresar mi agradecimiento a los organizadores de este Seminario por su amable invitación a participar en el mismo. Las ideas aquí expuestas, y varios de los ejemplos con los que se han ilustrado, se han generado en el contexto de los proyectos de investigación PB92-0238 y PB97-0325 del Ministerio de Educación y Cultura de España.

# Diagnósticos medioambientales de sectores industriales de Andalucía.

**Manuel Granados Corona**

Jefe del Departamento de Seguimiento y Coordinación.



La adaptación de la actividad industrial a los requisitos de la normativa medioambiental implica el diseño de una nueva estrategia empresarial, que compatibilice el desarrollo tecnológico, la mejora continua de la calidad de vida y la protección del medio ambiente. Estos objetivos son requeridos por la sociedad, las administraciones autonómicas y nacionales y la Unión Europea (U.E.). El medio ambiente se convierte así en un factor esencial para la toma de decisiones empresariales.

La antigua idea de que la conservación de la calidad ambiental era una carga improductiva y generadora de gastos, se ha transformado en un compromiso de responsabilidad social, que conlleva una gestión de programas y recursos, y se ha convertido en un factor de crecimiento y rentabilidad económica. Por otro lado, la forma más eficaz de llevar a cabo una buena gestión medioambiental consiste en la autorregulación mediante normas internas de conducta de carácter medioambiental, lo que implica mejora de procesos, reciclado de subproductos, uso de los recursos y de tecnologías menos contaminantes, renovación de equipos, etc.



La necesidad de contemplar la problemática medioambiental como un aspecto más de la planificación empresarial requiere que la Dirección disponga de información suficiente y sistemática, que le sirva de soporte para la toma de decisiones. Los instrumentos mediante los cuales esta información se obtiene y se procesa son los Programas y Sistemas de Gestión Medioambiental (Ecogestión) a nivel estratégico, organizativo y operativo y las Auditorías Medioambientales (Ecoauditorías) a nivel de seguimiento y control.

Con el objetivo de homogeneizar el contenido de estos instrumentos de gestión, la Unión Europea publicó en julio de 1993 el "Reglamento 1836/93" por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de ecogestión y ecoauditoría", cuya entrada en vigor se produjo a los 21 meses de su fecha de publicación, fecha que se alcanzó en abril de 1995. Adicionalmente, AENOR publicó en 1993 dos Normas UNE, relativas a Sistemas de Gestión Medioambiental y Auditoría de los Sistemas de Gestión Medioambiental y que pasaron a ser definitivas en 1994. Por último, desde el punto de vista de la normalización internacional, deben señalarse las normas ISO de la serie 14.000.

La complejidad del Sistema de Ecogestión es elevada y su puesta en marcha en un centro productivo puede suponer una carga de trabajo importante. Por ello, el propio Reglamento establece una metodología mediante la cual las empresas pueden escalonar en el tiempo sus actuaciones, siguiendo un orden lógico. Como paso previo es necesaria la implantación de un Sistema de Gestión Medioambiental, para posteriormente proceder a la ejecución de una Evaluación Medioambiental, que permita caracterizar la situación de partida mediante la realización de un "análisis preliminar y global de los problemas, efectos y resultados en

materia de medio ambiente de las actividades realizadas en el centro"; de ella puede surgir la primera Declaración Ambiental, que será el punto de partida para las siguientes Ecoauditorías.

Actualmente coexisten en el mercado medioambiental dos conceptos de Evaluaciones y Ecoauditorías. El primero cronológicamente es el americano, en el que la carga de trabajo se centra en un análisis técnico de los equipos, procesos e instalaciones, que busca sus repercusiones medioambientales para proponer soluciones correctivas. El segundo deriva del Reglamento europeo y localiza la atención en el sistema de gestión ambiental. El nexo de unión entre ambos puede estar en la Evaluación Medioambiental anteriormente citada, ya que está contemplada en el Reglamento con un contenido muy próximo al enfoque americano.



Al mismo tiempo, las evaluaciones medioambientales se han convertido en instrumentos importantes para que las Administraciones competentes conozcan el impacto ambiental de las actividades industriales, así como el grado de cumplimiento de la normativa que las afecta.

Con el objeto de determinar la situación de las empresas andaluzas con relación al marco anteriormente presentado, la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía ha realizado un estudio de diversos sectores productivos.

El ámbito geográfico de la realización del trabajo es la Comunidad Autónoma de Andalucía, y ha sido de aplicación a las industrias (fundamentalmente a las pequeñas y medianas empresas) de los siguientes sectores y subsectores: Fabricación de papel y artes gráficas (fabricación de papel, artes gráficas, recuperación de papel). Centros Comerciales. Fabricación de productos minerales no metálicos (fabricación de productos cerámicos, fabricación de materiales de construcción en hormigón, cemento y otros, fabricación de cales y yesos). Tratamiento y transformación de metales (metalurgia y fabricación de productos metálicos, construcción de maquinarias y equipos, fabricación de material de transporte). Industrias Agroalimentarias (industrias cárnicas, aderezo y envasado de aceituna). Sector Turístico (instalaciones turísticas, municipios). Campos de golf. Elaboración de bebidas (vinos, cervezas, bebidas espirituosas, bebidas refrescantes, aguas minerales). Productos lácteos y derivados. Reparación y mantenimiento de vehículos a motor y reciclaje de chatarra. Cultivos bajo plástico. Industria Química no básica. Puertos. Polígonos industriales. Olivar. Acuicultura.

Los productos final de estos estudios han sido diagnósticos y evaluaciones medioambientales, realizados en diferentes empresas seleccionadas pertenecientes a los sectores reseñados y dos documentos útiles y prácticos para las industrias de cada uno de dichos sectores: Manual de Recomendaciones Técnicas y de Gestión Ambiental y Manual de Auditoría Ambiental Interna, los cuales han sido distribuidos entre las empresas del sector.

Estos diagnósticos y evaluaciones se realizaron con una voluntad clara de ayuda hacia las empresas que, voluntariamente, permitieron que un equipo externo evaluase su situación medioambiental.

#### Objetivos

El Reglamento 1836/93 establece que los objetivos de cada auditoría o ciclo de auditorías deben definirse en el programa que se establezca para cada centro productivo. No obstante, de forma genérica, podría considerarse que el objetivo primario de la auditoría ambiental es evaluar el sistema de gestión empleado y determinar su coherencia con la política de la empresa y el programa del centro.

Dependiendo de las circunstancias de cada empresa (sociales, técnicas, económicas, etc.), los objetivos de una ecoauditoría pueden estar más delimitados o ser más precisos. Algunos de éstos pueden concretarse en los puntos que se presentan a continuación:

- Obtener un dictamen técnico sobre los Sistemas de Gestión Medioambiental actualmente implantados.
- Caracterizar las carencias y puntos débiles de tales Sistemas.
- Caracterizar las deficiencias medioambientales y proponer soluciones para remediarlas.
- Analizar el grado de cumplimiento de la normativa de aplicación (municipal, autonómica, estatal y comunitaria) y proponer las medidas correctoras adecuadas.

- Definir el alcance técnico de las soluciones necesarias.
- Elaborar una propuesta de gestión ambiental en la empresa que establezca las soluciones técnicas de los problemas ambientales generados, evaluándolos técnica y económicamente.
- Modernizar los procesos productivos, especialmente en aquellos aspectos que garanticen una minimización, reciclado y reutilización de subproductos y vertidos, y una reducción de los consumos energéticos.
- Optimizar la relación coste-calidad de las transformaciones que se precisan.
- Definir los planes de acción futuros.

El alcance mínimo a conseguir es el que se refleja en la siguiente tabla:

<b>Comprobar la existencia de:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Política medioambiental en la empresa</li> <li>- Programa que contemple: <ul style="list-style-type: none"> <li>* actividades de la empresa</li> <li>* objetivos específicos</li> </ul> </li> <li>- Medios necesarios para asegurar una mejor protección del medio ambiente</li> <li>- Sistema de gestión medioambiental, que puede estar integrado como parte de un sistema de gestión de la calidad total de la empresa</li> </ul>
<b>Grado de Cumplimiento de la normativa en las siguientes áreas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emisiones atmosféricas</li> <li>- Vertidos líquidos</li> <li>- Residuos sólidos (urbanos, industriales, tóxicos y peligrosos)</li> <li>- Uso y gestión de sustancias peligrosas</li> <li>- Contaminación de suelos</li> <li>- Emisión de energía térmica</li> <li>- Ruidos y vibraciones</li> <li>- Riesgos de accidentes con repercusión medioambiental</li> <li>- Otros aspectos (almacenamientos, sistemas de carga y transportes, instalaciones eléctricas, instalaciones de seguridad, sustancias radiactivas, impacto ambiental, etc.)</li> </ul>
<b>Deficiencias existentes en:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medios y recursos</li> <li>- Datos y registros</li> <li>- Información</li> <li>- Formación del personal</li> </ul>

## Ventajas

Las ventajas que se derivarían del establecimiento de un Sistema de Gestión Medioambiental, se pueden resumir en:

- **Ahorro de costes**, que se plasma en conseguir mayor control del uso de materias primas y de energía, optimización de los costes derivados de la gestión y tratamiento de residuos y emisiones, reducción de costes en materia de transporte, almacenamiento y embalaje, disminución de los costes asociados con el daño ambiental, facilidades de financiación, disminución del riesgo industrial y en consecuencia, reducción del costo de las pólizas de seguros, ahorro de sanciones por infracciones, disminución del riesgo de accidentes y por tanto de los costes que se derivan.
- **Mejora de la imagen**, ya que permite clarificar la actitud de las empresas hacia el medio ambiente, distinguiendo las "limpias" de las "sospechosas" y una mayor aceptación social de la empresa por parte de: público, administración, clientes, trabajadores, inversores, medios de comunicación y agentes sociales.
- **Cumplimiento de la legislación ambiental** que facilita el cumplimiento de la legislación existente y de las futuras normas medioambientales que puedan afectar a la empresa, facilita las concesiones de permisos y licencias y aumenta las posibilidades de recibir ayudas públicas par llevar a cabo actuaciones medioambientales.
- **Aumento de la motivación de los empleados** que aumente la concienciación e implicación de los trabajadores en el cumplimiento de los objetivos medioambientales trazados por la empresa y mayor formación de los trabajadores.

En base a lo expuesto, se ha pretendido que los Manuales elaborados por la Consejería de Medio Ambiente tengan un contenido eminentemente práctico, orientado a definir y caracterizar la situación medioambiental de los centros productivos y a conocer las acciones que deben desarrollar para mejorar su impacto exterior e implantar un Sistema de Gestión Medioambiental.



Se ha tenido en cuenta que las auditorías se realizarán en centros que no disponen de sistemas de gestión ambiental ni de una estructura para la misma y que, probablemente, será la primera vez que se someten a un proceso como el descrito. Por otra parte, también se ha considerado que el Manual será utilizado por personal de la propia empresa, con amplio conocimiento de sus instalaciones y de los procesos productivos desarrollados, pero con una formación medioambiental limitada.

En este sentido, los Manuales pueden considerarse una introducción al desarrollo e implantación del Sistema y de la Auditoría Ambiental, para empresas interesadas que deseen conocer cual es su situación actual. Los autores han decidido proporcionarle este enfoque, tras la realización de Evaluaciones/Diagnósticos Ambientales en diferentes empresas andaluzas de los distintos sectores, en las que ha podido comprobarse el nivel de sensibilidad ambiental, como una garantía de que los mensajes transmitidos serán entendidos y bien acogidos.

Frecuentemente, el industrial se siente presionado a adaptarse a nuevas formas medioambientales, pero no es capaz o no ha identificado en qué parte de su actividad debe actuar para maximizar la eficacia de la respuesta minimizando el esfuerzo. Como primera reacción, se tiende a adoptar una postura positiva que conlleva la implantación de soluciones correctivas y tecnológicas denominadas "al final del proceso", en lugar de efectuar un análisis del proceso para atacar el problema en su origen. La experiencia demuestra que las primeras se traducen en costes crecientes, mientras que del segundo se derivan ahorros importantes por las reducciones de consumos y de las sustancias residuales que se obtienen.



En otras ocasiones, la normativa no presiona suficientemente como para estimular al empresario a adoptar las soluciones necesarias para cumplirla. En estos casos, tomar una postura activa proporciona no sólo una solución a un problema potencial (la presión aumentará con seguridad en el futuro), sino una nueva oportunidad frente al mercado, ya sea por sus efectos sobre la posición competitiva, como por la posibilidad de reducir costes, ofrecer nuevos productos, servicios o, simplemente, una nueva y mejor imagen.

Por todo ello, el enfoque de los Manuales no considera como único objetivo el cumplimiento normativo, sino que ofrece una oportunidad para efectuar una revisión de las instalaciones, procesos y sistemas de gestión que proporcione ahorros (menos consumos de materias primas, recursos, energía, etc., y mejora de rendimientos) y disminuya la generación de subproductos (residuos, aguas residuales, emisiones atmosféricas, etc.).

También se han mantenido las similitudes existentes entre los Sistemas de Aseguramiento de la Calidad y los Sistemas de Gestión Medioambiental, de forma que los Centros que hayan implantado uno de aquellos puedan aprovechar al máximo los recursos asignados.

Por último, se pretende que el trabajo realizado pueda servir de base para el futuro desarrollo de un sistema de gestión medioambiental, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento 1836/93, UNE 77-801, ISO-14001, ISO-14004 e ISO-150001. Ello supondría, en síntesis, conseguir la mejora continua de los resultados de las actividades industriales mediante el establecimiento y aplicación, por parte de las empresas, de políticas, programas y sistemas de gestión medioambientales en relación con sus Centros de producción, la evaluación sistemática objetiva y periódica del rendimiento de dichos elementos y la información al público acerca del comportamiento en materia de medio ambiente.

Dependiendo de las circunstancias de cada empresa (sociales, técnicas, económicas, etc.), los objetivos del Sistema de Gestión pueden estar más delimitados o ser más precisos. Algunos de éstos pueden concretarse en: tener un conocimiento continuo del impacto ambiental generado por la actividad, proponer soluciones correctoras a las deficiencias detectadas, conocer el grado de cumplimiento de la normativa medioambiental, tomar acciones para adelantarse a los futuros requerimientos normativos, disponer de información para planificar las actuaciones, **mejorar** la imagen del Centro o de la Empresa, **modernizar** los procesos productivos, especialmente en aquellos aspectos que garanticen una minimización, reciclado y utilización de subproductos y vertidos, y una reducción de los consumos energéticos y optimizar la eficacia de las inversiones que se realicen.

Tomando en consideración estos puntos y el enfoque presentado, el alcance de los Manuales comprende cuatro niveles:

- \* **Estratégico**, al establecer las bases que hagan posible, por parte de las empresas integrantes de los distintos sectores de actividad, el diseño, elaboración y desarrollo de la Política Medioambiental de la empresa, la definición y establecimiento de objetivos medioambientales, el Programa y Sistema de Gestión Medioambiental, la relación con las Administraciones competentes, actuaciones conjuntas en el sector y comunicación externa de los resultados medioambientales obtenidos.
- \* **Organizativo**, al definir los nuevos requerimientos de la empresa en aspectos como estructuración del personal, distribución de funciones y responsabilidades y desarrollo de Programas de Formación en todos los niveles de organización.
- \* **Operativo**, al ofrecer información contrastada en las propias empresas de cada sector sobre los siguientes aspectos medioambientales: buenas prácticas de operación, procedimientos de minimización y 3R, gestión del agua, gestión interna de los residuos, gestión externa de los residuos, gestión de las emisiones atmosféricas, gestión de la energía, gestión de los recursos naturales, gestión de las materias primas, gestión de la información e intercambio de productos.
- \* **Tecnológico**, al ofrecer recomendaciones para el desarrollo de la actividad en aspectos relevantes como: alternativas a las materias primas, sustitución de combustibles, modificaciones de proceso, mejores tecnologías disponibles, tecnologías limpias, sistemas interno de gestión de residuos, sistemas de pretratamiento y tratamiento de las emisiones atmosféricas, sistemas de pretratamiento y tratamiento de las aguas y sistemas de ahorro energético.

El enfoque descrito para la realización de los Diagnósticos Medioambientales de sectores industriales de Andalucía llevados a cabo por la Consejería de Medio Ambiente ha permitido, al cabo de cinco años de desarrollo de dicho Programa, que las empresas hayan mejorado su comportamiento ambiental tras un mejor conocimiento de su posible problemática ambiental y posean herramientas que les permitan un seguimiento interno de su comportamiento ambiental.

# Elaboración del Plan de Uso Público del Parque Nacional Monte Cristi

**José Luis Bueno**

Dirección General de Planificación  
Consejería de Medio Ambiente



**Balace de un proyecto de cooperación internacional al desarrollo realizado entre la Junta de Andalucía y el gobierno de la República Dominicana. Con un gasto total de 4.000.000 de pesetas, cubierto desde Andalucía, y con la colaboración técnica de ambas partes, se ha concluido otro proyecto de cooperación de la Administración Andaluza con Países en desarrollo. Ejecutado por la Dirección Nacional de Parques Dominicana y bajo la dirección facultativa de la Consejería de Medio Ambiente Andaluza, ha contado con la coordinación de la Agencia Española de Cooperación Internacional. Ha significado poner en común la experiencia y capacidad técnica de ambas partes para sentar las bases del plan destinado a fomentar, de forma sostenible, el acceso y disfrute público a los valores naturales y culturales de este Parque Nacional marítimo terrestre, existente al noroeste de la República Dominicana, haciendo frontera con Haití.**

Uno de los pilares que fundamentan la protección de espacios naturales es la de asegurar su puesta a disposición de los ciudadanos interesados en conocerlos y disfrutarlos realizando actividades de tipo recreativo, de ocio, turístico, educativo, científico y cultural. Así se establece en la normativa legal relacionada con esta materia en España y Andalucía; de similar manera a como ocurre en la normativa legal de República Dominicana y el resto del mundo. La presentación, por parte de la Dirección Nacional de Parques del gobierno dominicano, de una propuesta inicial de cooperación, dio lugar, tras las necesarias valoraciones, a la aprobación, en mayo de 1997, del proyecto. A partir de ese momento se puso en marcha un proceso en el que las distancias (geográfica, cultural, normativa y administrativa) y las diferentes incidencias ocurridas durante su realización, no fueron obstáculos suficientes como para llegar al resultado final proyectado.



Durante su realización se han desarrollado numerosas actividades técnicas (de campo, de gabinete, documentales, etc.), pero también se ha efectuado un proceso de participación social en el que se han visto implicados los agentes sociales del área protegida y sus zonas de influencia. Esto ha conducido a que el desarrollo de algunas de las tareas programadas cobrara niveles de complejidad y alcances por encima de lo previsto; llegándose, por ejemplo, a desencadenarse un proceso de revisión-redefinición de límites del propio Parque Nacional.

Los productos del proyecto constituyen un marco de referencia para la promoción del uso público en el Parque Nacional Monte Cristi, así como dejan definidas las principales actuaciones necesarias para impulsar la realización de visitas de calidad, por un número creciente de visitantes bajo garantías de sostenibilidad.

El Parque Nacional Monte Cristi es un área protegida con elevada potencialidad para el

desarrollo de actividades recreativas, de ocio, educativas e interpretativas. El marco de planificación elaborado y el conjunto de actuaciones definidas hacen posible realizar la promoción de este tipo de actividades de forma sostenible.

La adecuada administración y gestión de todo ello deberá asegurar el aprovechamiento para los visitantes y el desarrollo de oportunidades laborales y sociales para los residentes. Sólo en esta perspectiva quedará asegurada, a largo plazo, la perpetuación del patrimonio natural existente en el Parque.

Se espera que en el futuro muy cercano, las actuaciones propuestas sean sometidas para su ejecución, ya sea al Gobierno Dominicano, al Sector Privado o a Organismos de Cooperación Internacional.

El Plan y Programa de Uso Público aquí propuestos para el Parque Nacional Monte Cristi, además de para lo apuntado, puede servir también para la realización de Planes y Programas similares en otras áreas protegidas de la República Dominicana.

### **Antecedentes**

El Parque Nacional Monte Cristi, desde su creación, ha estado marcado por una carencia de planificación, un hueco que, en parte, pretendía llenar el proyecto de cooperación. De forma sintética la historia legislativa del Parque se resume así:

- El 8 de noviembre de 1974, el Congreso Nacional aprobó la Ley 67, que creó la Dirección Nacional de Parques. Esta Ley, faculta al poder ejecutivo a determinar mediante decreto, y después de haber oído el parecer del comité asesor, las porciones del territorio nacional y sus islas adyacentes, que serán incluidas en el sistema de espacios protegidos.
- El 11 de agosto de 1983 el poder ejecutivo emite un decreto mediante el cual se crea, entre otros, el Parque Nacional Monte Cristi. El artículo uno dice: "Se declara Parque Nacional la siguiente área: Parque Nacional Monte Cristi, correspondiente al área de los manglares de la Bahía de Manzanillo, El Morro, con los caños y manglares adyacentes, ubicados al Este de dicho promontorio y los Cayos Siete Hermanos con parte de la zona marina que los rodea."
- Mediante un decreto de 1986 se produce una redefinición de límites: "se declara como Parque Nacional Monte Cristi áreas terrestres, estuarinas pantanosas, lacustres y marítimas que se inscriben dentro de unos límites que abarcaban el área comprendida desde la división inter-provincial entre Dajabón y Monte Cristi, pasando por la carretera Presidente Vincent, alcanzando el extremo oriental de Playa Popa, en Punta Petit Salina, hasta encerrar el complejo insular Cayos Siete Hermanos, generando un área de 550 km<sup>2</sup>".
- Otro decreto promulgado en junio de 1987 "declara como zona de refugio de las aves marinas, especialmente el Bubí o Chaleco, los Cayos Siete Hermanos, ubicados en la Bahía de Manzanillo y los bancos aledaños integrados al Parque Nacional Monte Cristi." Esta área protegida queda bajo la jurisdicción de la Dirección Nacional de Parques en coordinación con la Marina de Guerra Dominicana, que se encargarían de la protección de los referidos Cayos.
- En enero de 1993, tras un proceso de consulta con diversos sectores de Monte Cristi, interesados por el desarrollo turístico en la zona costera, los límites del Parque son ampliados, generando un área de 1,309.5 km<sup>2</sup> (de los que 201 km<sup>2</sup> correspondían al área terrestre y 1,108.5 km<sup>2</sup> al área marina) pero dejando fuera de la nueva demarcación importantes playas donde desovaban tortugas. Con estos nuevos límites el Parque se extendía hasta Punta Déborah en la provincia de Puerto Plata, protegiendo toda la costa y la mayor parte de la barrera de coral. A su vez se creaba el "Polo Turístico V Ampliado" y la "Comisión Técnico-Jurídica de Monte Cristi".
- En 1997, el Poder Ejecutivo emite el decreto 319-97, el cual derogó los artículos 1.- y 2.- del decreto 16-93. De esta forma el Parque Nacional Monte Cristi vuelve a sus límites iniciales y el "Polo Turístico V ampliado" pierde vigencia.
- Mediante el decreto 394-97 del Poder ejecutivo el día 10 de septiembre del 1997 se deja suspendido el decreto 319-97, volviendo el Parque a entrar en un conflicto legal respecto a sus límites. En definitiva, los artículos 1. - y 2. - del decreto 16-93 permanecen derogados, pero se dejan sin aplicar las medidas y límites establecidos por el 156-86, hasta tanto se escuche el parecer de la Comisión de Revisión del Decreto (creada para estos fines) y se consulte a las comunidades con mayor influencia en la zona señalada.

Así pues, recién iniciándose el proyecto, se plantea una delicada situación legal y social que estuvo a punto de dar al traste con su continuidad. De hecho su avance estuvo paralizado

durante diversos periodos que llegaron a sumar más de doce meses. Finalmente, tras la aclaración de los factores externos que condicionaban su continuidad, el proyecto fué reprogramado a mediados de 1999 y culminado a finales.

Durante su realización se han realizado actividades de diferente naturaleza, que han dado lugar a diferentes productos:

- Se ha recopilado suficiente cantidad de información, de muy distintas fuentes, sobre diversos temas: Documentos en texto. Información audiovisual. Marco Legal. Medio Físico. Medio Biótico. Uso del Suelo. Socioeconomía. Estructura político-demográfica.
- Se ha mantenido de manera permanente un proceso de consulta pública, donde se ha escuchado el parecer de la comunidad a través de diferentes medios, como fueron: Taller Participativo. Varias reuniones en las Oficinas de la DNP y en Monte Cristi. Comunicaciones enviadas a la DNP. Contacto verbal.

Finalmente, se han elaborado las diferentes propuestas:

**Límites.** Se ha producido, a través de este proceso, una propuesta de límites con alto nivel de aceptación local, que permite finalmente establecer las actividades de uso público.

**Ordenación de Unidades Naturales.** La información ha servido para establecer un modelo muy general, disponible para producir materiales informativos al alcance de los visitantes que accederán al Parque.

**Sectorización y Zonificación.** El Parque ha sido dividido en Medios, Sectores y Zonas, a fin de facilitar su planificación.

### **Programación del uso público**

A fin de facilitar la aplicación de las propuestas de uso público formuladas en el plan, se ha diseñado un programa de uso público que describe las actividades que pueden desarrollarse en el Parque y la infraestructura necesaria para apoyarlas.

Este programa de uso público es la herramienta esencial que servirá para decidir las acciones que deberán ejecutarse en el Parque en materia de uso público. Asimismo, registrará inicialmente las actividades de uso público, dejando una brecha para las futuras medidas correctivas que habrán de ser aplicadas.

La metodología empleada permite dar cabida a diversos correctivos que pudieran considerarse necesarios durante la fase de ejecución, que debería llevar a la práctica todas y cada una de las propuestas sometidas en el Informe de Diagnóstico y Propuesta. Para ello será importante la utilización y aplicación de instrumentos y métodos de monitoreo y evaluación, orientados a la gestión y toma de decisiones.

Asimismo, un copioso volumen de información ha sido recogido durante los viajes de campo a zonas remotas del Parque, que han permitido conocer más a fondo la situación en el área protegida.

Como resultado del cruce de estas informaciones, se produce un diagnóstico. Este diagnóstico ha permitido establecer los procesos que se están dando en materia de uso público dentro del Parque y cuales son sus tendencias. También, mediante el diagnóstico se determina el potencial del Parque para el uso público.

El conjunto de los trabajos había sido programado para ser desarrollados en cuatro etapas. Las circunstancias concretas en que se ha realizado los reagrupan en tres. Los productos generados se presentan, pues, según estas tres etapas:

### **Etapas de Recopilación de Información**

- Inicialmente se presenta el marco jurídico del Parque Nacional Monte Cristi y sus diferentes conflictos. Todas las disposiciones legales (decretos, leyes y resoluciones) de incidencia directa e indirecta son recogidos, de forma que se pueda apreciar la magnitud



de este marco jurídico. Se menciona la Ley de la Dirección Nacional de Parques (Ley 67-74), así como los decretos que crean y delimitan el área protegida en cuestión. Entre las indirectas se menciona una serie de leyes y decretos que van desde convenios internacionales hasta regulación de usos. Luego se describe una cronología de incompatibilidades en la legislación vigente previamente mencionada.

- Seguidamente se describe la capacidad administrativa de la Dirección Nacional de Parques en el Parque, mencionando el personal y las instalaciones de que dispone la institución en el área para el manejo de los recursos naturales. Se analizan los diversos inconvenientes a los que se enfrenta la administración local.
- Más adelante se detalla la estructura político-demográfica, así como la infraestructura (y servicios) del Parque y su área periférica, con datos específicos de su ámbito, sus límites con sus respectivos errores técnicos; la demografía de los municipios Monte Cristi y Pepillo Salcedo; su sistema viario y los servicios eléctrico, agua potable, transporte, telecomunicaciones, portuarios y ferroviarios.
- Luego se ofrece una caracterización socio-económica de la provincia y las diversas actividades económicas que la población montecristeña realiza.
- Después se describen las características del medio físico y el biótico, haciendo apuntes sobre el clima, la geología y la hidrología de la zona; se presentan los ecosistemas representados en el Parque, así como la vegetación y la fauna reportadas.
- Como complemento se hace una breve descripción de los recursos histórico-culturales de Monte Cristi, mencionando los diferentes estilos urbanísticos de la provincia, los yacimientos arqueológicos.
- A continuación se diagnostica la problemática asociada a la protección de los recursos naturales y culturales del Parque, haciendo hincapié en las diferentes actividades económicas como las salinas, pesca, ganadería, carboneo, el turismo, la agricultura, corte de manglares, la cacería, así como la extracción de galeones hundidos y la destrucción del patrimonio arquitectónico, entre otras.
- Posteriormente se mencionan las instituciones con incidencia local o regional en el área. Se citan las que más relación presentan para los fines del proyecto, tanto las públicas como las privadas.
- Se analiza la visitación turística y la oferta habitacional en República Dominicana, así como su relación con Monte Cristi, donde se muestra una perspectiva del potencial ecoturístico de la provincia, tomando como eje el Parque Nacional.
- Para los fines específicos del proyecto se muestra la lista sobre la colección foto-cartográfica y fotográfica del Parque recogida durante los meses ejecutados por el proyecto. Las fotografías listadas fueron aquellas producidas durante las visitas al área.
- Posteriormente se presenta una serie de aclaraciones sobre diversas situaciones que se presentaron durante la ejecución del proyecto en estos meses, a fin de explicar el motivo de algunas modificaciones.

## **Etapa Taller Participativo**

- Un primer momento de exposiciones por parte de instituciones de Montecristi y por instituciones con informaciones científicas y técnicas de importancia. Se buscaba crear una base de información común entre las personas participantes. Se incluyeron exposiciones sobre los aspectos legales y jurídicos, datos históricos sobre la zona, sobre la diversidad de la flora y fauna, marino-costera y terrestre, sobre los límites actuales, sobre los problemas asociados a la protección de los RRNN en el Parque y dos propuestas sobre ordenamiento y límites del Parque.
- En un segundo momento se organizaron grupos de trabajo por sectores del área del Parque donde se elaboraron propuestas sobre límites y usos sugeridos para las áreas. Luego se conocieron las propuestas realizadas por los grupos y se realizaron observaciones, comentarios y/o otras propuestas alternas a las elaboradas por el grupo,

buscando recoger las diferentes posiciones respecto de las áreas en discusión.

- Un último momento fue el dedicado a evaluar la actividad realizada y conocer la valoración de las personas participantes.

## Etapas de Diagnóstico y Propuestas

- En primer lugar se plantean los límites sobre los cuales se desarrollarán las diferentes propuestas. De esta forma queda enmarcado el trabajo en una región específica, la cual puede ser observada en las distintas cartografías que lo acompañan.
- Una vez establecidos estos límites, se definen: ordenación, sectorización y zonificación. Durante esta proceso se establecen sectores para todo el Parque y, consecuentemente, tres niveles de zonificación, en los cuales han sido agrupados los diferentes polígonos del área de acuerdo a sus características fisiográficas, socioeconómicas, paisajísticas, su medio biótico, su estructura político-administrativa y su accesibilidad. Esta convención ha sido adoptada internamente a fin de facilitar las referencias y citas a diversos sitios en el Parque, lo que significa que cada polígono mantiene las características regionales que le son intrínsecas.
- Se definen luego 3 medios básicos que contienen 10 unidades naturales diferenciadas. A efectos de ordenación de recursos disponibles para el uso público se han diferenciado y codificado 13 sectores territoriales. Por último se han establecido 2 niveles diferentes de protección, diferenciando en cada uno de los sectores cuál, o cuáles, corresponde aplicar, resultando un total de 28 polígonos diferenciados.

## Contenidos de especial relevancia

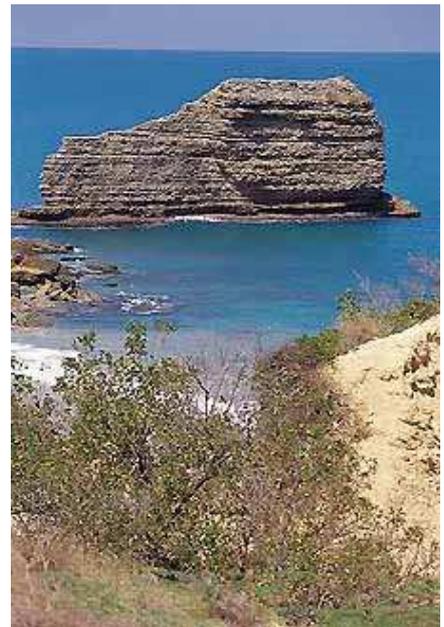
### Zonificación del Parque Nacional Monte Cristi

A fin de facilitar la planificación el Parque ha sido dividido en tres diferentes términos organizativos, los diferentes medios: terrestre, marino y humedales/litoral. En un segundo término se ha dividido el Parque en sectores, que son nombrados y codificados de acuerdo con la toponimia local. Por último se utiliza la zonificación de Protección Grado A y/o Grado B. Esto dibuja una red 28 polígonos que cubren el conjunto del Parque; su manejo mediante S.I.G. (sistema de información geográfico) permiten una gran flexibilidad y rigor en la asignación de capacidades de carga, equipamiento, gestión, promoción, regulación y control. El programa de uso público del Parque detalla propuestas de actuación en 17 polígonos concretos.

### Estructura del Programa de Uso Público

Orientado a establecer las condiciones para que las Actividades de Uso Público se desarrollen de manera normal dentro del Parque Nacional, establece prescripciones concretas seis aspectos básicos para cada actividad de uso público:

- Información Base y Materiales Informativos. Se detalla cuáles y cuántos serán los materiales didácticos que serán vendidos a los visitantes, como forma de facilitar la interpretación de los recursos a exhibir. Se precisan detalles sobre: Fuentes. Tipo. Cantidad. Volumen. Tiempo de ejecución. Costos.
- Infraestructura y Servicios de Uso Público. Se proponen las instalaciones y servicios de uso público necesarias para el recurso que se exhibe, ya sean estos caminerías, senderos autoguiados, paneles, centros de visitantes, etc. Para cada actividad de uso público se precisan detalles sobre: Tipos de instalaciones y servicios. Cantidad de instalaciones y servicios de uso público. Costos de construcción de instalaciones. Horizonte temporal para la ejecución de instalaciones y establecimiento de servicios de uso público. Precios de servicios de uso público.
- Administración y Regulación de las Actividades de Uso Público, que contempla el diseño e implementación de normas específicas para cada una de los recursos que se visitarán, así como los modelos de administración a desarrollar para cada actividad de uso público. Para ello se detallan: Tipos de modelos de administración. Tipos de regulaciones



(normativa de visitación, capacidad de carga, etc.). Cantidad y tipo de personal para la aplicación de las regulaciones.

- Mantenimiento: Se establecen previsiones sobre el mantenimiento al que deben ser sometidos las instalaciones y servicios.
- Capacitación. Se establecen previsiones sobre el componente de capacitación, a fin de que guardaparques y guías manejen un mismo nivel de información que pueda ser servida al público.
- Monitoreo. Se prevén mecanismos específicos que deberán seguirse para la retroalimentación de las actividades de uso público, de forma que se puedan proponer medidas correctivas tanto a la normativa de visitación general, como a las empresas y guías que aprovecharán los recursos del Parque.

### **Cálculo de la capacidad de carga en senderos señalizados**

La metodología a emplear para el cálculo de capacidad de carga es similar a la desarrollada por el Parque Nacional Galápagos.

Consiste en establecer inicialmente la capacidad de carga física, es decir, la cantidad de visitantes que física y humanamente puede asistir a una determinada ruta en un día laboral; a partir de este dato se determina la capacidad de carga real, la cual se obtiene aplicando ciertos factores de reducción a la capacidad de carga física, los cuales dependen directamente de las horas de sol, las especies amenazadas presentes en la ruta, entre otras. Finalmente, se determina la capacidad de carga efectiva, que no es más que el resultado de aplicar ciertos factores de reducción a la capacidad de carga real, basados en la capacidad de administración efectiva de la Dirección Nacional de Parques en el área protegida.

### **Resultados**

El balance final, tanto para los técnicos participantes como para los responsables de los centros directivos implicados es satisfactorio.

Se ha recopilado un extenso archivo físico y digital sobre el Parque Nacional y su periferia, la cual reposa en los archivos de la Dirección Nacional de Parques. La información ha quedado físicamente organizada en 11 cajas modulares, cuyo contenido se detalla a continuación:

- Fotos Aéreas;
- Álbum de Fotos;
- Mapas y Manual del GPS Garmin;
- Información Base General sobre el Parque Nacional Monte Cristi y su Periferia (Trabajos, Proyectos, Planes, Recortes de Periódicos);
- Proyectos Biodiversidad GEF/PNUD/ONAPLAN/CIBIMA/ para el Parque Nacional de Montecristi y su Periferia;
- Informes del Proyecto Plan de Uso Público Parque Nacional de Montecristi;
- Correspondencias, decretos, leyes, resoluciones y relación de cheques y facturas;
- 57 mapas de MapInfo que representan geográficamente las propuestas finales en materia de uso público;
- 3 bases de datos de Microsoft Access que contienen:

Relación de las transacciones administrativas del Proyecto.

Documentos base utilizados, como las fotografías y textos que apoyan los informes producidos;

Relación de infraestructura, equipamiento, personal e instalaciones propuestas para el Parque.

- 4 documentos relevantes en Microsoft Word: Informe Etapa de Recopilación de Información. Informe Taller Participativo. Informe Etapas Diagnóstico y Propuestas. Documento de Síntesis.
- Varios archivos de imágenes, entre los que se encuentran imágenes escaneadas para posterior manipulación.

El proyecto de cooperación ha permitido intercambiar experiencias y ampliar conocimientos a los técnicos e instituciones que han participado en su realización.

El Parque Nacional de Montecristi ha avanzado en su implantación como espacio natural protegido, pues ahora dispone de bases técnicas sólidas para impulsar el uso público, como componente principal de la administración y gestión del régimen de protección.

El Plan y Programa de Uso Público aquí propuestos para el Parque Nacional Monte Cristi, además de para lo apuntado, puede servir también para la realización de Planes y Programas

similares en otras áreas protegidas de la República Dominicana.

Y lo más importante de todo: la sociedad dominicana, a través de su administración sectorial, dispone de una herramienta de trabajo orientada hacia el desarrollo sostenible.

Se espera que en el futuro muy cercano, las actuaciones propuestas sean sometidas para su ejecución, ya sea al Gobierno Dominicano, al Sector Privado o a Organismos de Cooperación Internacional.

**En breve**

## **Proyectos andaluces al programa europeo LIFE Naturaleza 2000**



**L**

a Consejería de Medio Ambiente ha presentado un total de ocho proyectos a la convocatoria del programa europeo Life Naturaleza 2000, además de respaldar como institución otro proyecto presentado a este programa por la Fundación "Gypaetus" para la conservación del quebrantahuesos. El coste de los nueve proyectos será de 2.800 millones de pesetas financiados en un 75 por ciento por la Unión europea.

Los proyectos presentados están destinados a la mejora de la gestión de Cabo de Gata-Níjar (Almería), la contribución a la conservación del lince ibérico y el águila imperial en Doñana, conservación de la malvasía en Andalucía, recuperación de la tortuga mora, reintroducción del lince ibérico en Los Alcornocales, conservación de artales en Almería, flora amenazada en el litoral y recuperación de un hábitat para la avutarda en Sevilla.

Con un coste de 720 millones de pesetas, el primero de los proyectos tiene como objetivo restaurar los hábitats prioritarios del LIC (Lugar de Interés Comunitario) y mejorar la capacidad de acogida del hábitat de la ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves), figuras de protección de carácter europeo, del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar.

El proyecto para la contribución a la conservación del lince ibérico y el águila imperial en Doñana cuenta con la participación como socios de la Estación Biológica de Doñana y el Organismo Autónomo de Parques Nacionales del Ministerio de Medio Ambiente. Con un coste 69 millones, el objetivo del mismo es aumentar la capacidad de carga alimenticia del hábitat y la disminución de las tasas de mortalidad de ambas especies debidas a la acción del hombre.



También cuenta como socio con la Estación Biológica de Doñana el proyecto para la conservación de la malvasía en Andalucía. Con un coste de 65 millones tiene como objetivo general la conservación y mejora de la especie en Andalucía mediante el seguimiento de la especie, la preservación de su pureza genética y el mantenimiento en condiciones óptimas de las lagunas del Sur de Córdoba como hábitat original donde se salvó a la especie de su extinción. La gestión que se realice sobre la conservación de la especie en Andalucía es de vital importancia para el mantenimiento de su población

occidental, habida cuenta que en la región se concentra el 90 por ciento del total de la población española.

### **Lince ibérico**

Otro proyecto a desarrollar en Cádiz se dirige a la reintroducción del lince ibérico en el Parque natural de Los Alcornocales. Con un coste de 535 millones, el objetivo del proyecto es aumentar el área de distribución del lince ibérico en el área del parque natural y sus alrededores. El plan de recuperación de la tortuga mora en el sudeste almeriense pretende estabilizar la situación actual de sus poblaciones y analizar su densidad, distribución y factores que afectan de manera negativa a estas poblaciones.

La conservación de los artales (*Maytenus senegalensis*) en la provincia de Almería como

ecosistema único en el mundo y refugio de diversas especies de flora y fauna, muchas de ellas de interés comunitario, tiene previsto un coste de 230 millones. El proyecto para la conservación y recuperación de flora amenazada en los Lugares de Interés Comunitario del litoral mediterráneo andaluz tiene un coste 490 millones y su objetivo es proteger un total de ocho taxones, considerados en peligro de extinción por el Libro Rojo de la flora amenazada de Andalucía, presentes en Cabo de Gata-Níjar, la sierra de Cabrera-Bédar y las sierras de Gádor-Enix.

El proyecto de recuperación del hábitat de la avutarda en el humedal endorreico de La Lantejuela, en la provincia de Sevilla, cuenta con un coste de 321 millones y busca estudiar el estado de las poblaciones de esta especie muy fragmentada en Andalucía así como la restauración de sus hábitats. Por último, el proyecto de acciones preparatorias y reintroducción del quebrantahuesos ha sido presentado por la Fundación Gypaetus de Jaén con el respaldo de la Consejería de Medio Ambiente. Con un coste de 320 millones, el objetivo es la concienciación y participación de los habitantes de la zona de influencia del Parque Natural de Cazorla, Segura y Las Villas y la reintroducción de este buitre para conseguir una población estable capaz de sobrevivir sin la intervención del hombre.

## **Declaración de Parques Periurbanos en Almería y Málaga**

**D**os nuevos Parques Periurbanos han sido declarados por la Consejería de Medio Ambiente en los municipios de Berja (Almería) y Ronda (Málaga), con lo que se elevan a 16 el número de estos espacios declarados en Andalucía cuyo fin es adecuar la utilización de los mismos a las necesidades recreativas de las poblaciones en función de las cuales se declaran. El Parque Periurbano "Castala", ubicado en las estribaciones de la vertiente sur de la Sierra de Gádor en el término municipal almeriense de Berja tiene una extensión de 14 hectáreas, es un antiguo vivero y ha sido utilizado desde 1977 con fines recreativos por los habitantes de los núcleos urbanos del Poniente almeriense y de la propia capital. La mayor parte de la finca se encuentra repoblada desde 1941 con pino carrasco y la vegetación arbustiva está compuesta por especies propias del piso termomediterráneo, destacando la presencia de aulagas, bolinas, atochas, romeros y durillos.

Los límites del nuevo Parque Periurbano discurren al Norte a lo largo de la rambla de Julbina, lindando con terrenos de labor de propiedad particular, para ascender por el Este hasta el límite con unos terrenos forestales repoblados con pino carrasco y pertenecientes al monte público de Berja. Al Este discurre por terrenos montuosos que cruzan la pista forestal por la que se accede a la Sierra de Gádor, y al Sur por el piedemonte de la sierra lindando con terrenos de propiedad particular cubiertos de matorral. Por último, al Oeste limita con la barriada de Castala y los terrenos de labor que la rodean.

El Parque Periurbano Dehesa de Mercadillo, ubicado en el término municipal de Ronda (Málaga), tiene una extensión de 137,7 hectáreas y está cubierto en su mayor parte por pinos piñoneros de repoblación y por ejemplares aislados de encina, algunos de gran valor por su antigüedad. Entre sus valores paisajísticos destacan las panorámicas que puede observarse del Tajo de Ronda desde algunos puntos.

La declaración de ambos parques periurbanos y su inclusión en el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía, tiene como objeto adecuar la utilización de mismo a las necesidades recreativas de las poblaciones cercanas, mediante el establecimiento de unas normas de uso y del correspondiente régimen de protección.

**En breve**

## **Proyectos de investigación sobre fauna amenazada y sus hábitats**



La Consejería de Medio Ambiente y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) realizarán diversos proyectos de investigación aplicados a la gestión de especies de fauna amenazada y sus hábitats, en el marco de un convenio de colaboración firmado entre ambas instituciones. Actualmente ya se han iniciado los trabajos relacionados con los proyectos sobre el modelo demográfico del alimoche en Andalucía, el impacto del cangrejo rojo en los vertebrados predadores de Doñana, el estudio de los invertebrados acuáticos en el parque natural de Doñana y su importancia en la dieta de las aves acuáticas, y la distribución de los anfibios endémicos de Andalucía. Los trabajos tendrán una duración de tres años y tiene prevista una inversión aproximada de 140 millones de pesetas.

El proyecto sobre el modelo demográfico del alimoche en Andalucía analizará las causas que están mermando en los últimos años la población de este buitre en Andalucía, una de las rapaces más amenazadas y que cría la práctica totalidad de la especie en la península ibérica. La investigación cuenta con un presupuesto estimado que supera los 48 millones de pesetas.

El estudio en las marismas de Doñana para conocer el impacto que está produciendo el cangrejo rojo en las poblaciones de vertebrados y en el ecosistema que habitan pretende seleccionar aquellas especies que pueden verse favorecidas o perjudicadas por la presencia de este crustáceo en la zona, además de conocer a medio y largo plazo la evolución poblacional de las mismas, con el objetivo de adoptar las medidas compensatorias para su conservación. Con un presupuesto de 35 millones de pesetas, el trabajo analizará, de entre las especies grandes consumidoras del cangrejo rojo (como las cigüeñas, las garzas o los milanos), el uso que están haciendo de esta presa y la importancia que puede estar teniendo en la evolución actual y futura de sus poblaciones.

### **Invertebrados**

El estudio de los invertebrados acuáticos del Parque Natural de Doñana y su importancia en la dieta alimenticia de las aves acuáticas que por encima del millón de ejemplares anidan y crían cada año en los humedales de este espacio protegido, se concentrará en la finca *Veta la Palma*. Además de catalogar las especies de los invertebrados de Doñana, la investigación se propone conocer su distribución en el espacio y analizar qué especies representan la mayor dieta de las distintas aves acuáticas. Se pretende también adoptar medidas adecuadas para la conservación de especies de invertebrados endémicas, raras o amenazadas de extinción para mantener una alta diversidad.

El proyecto sobre distribución de los anfibios endémicos de Andalucía estudiará las cuatro nuevas especies de anfibios, endémicas de Andalucía, descubiertas recientemente gracias a la aplicación de técnicas moleculares que han permitido obtener nuevos datos sobre distintas variedades genéticas de estas poblaciones de la fauna andaluza. Se trata del sapillo pintojo meridional, el sapillo moteado, el sapo partero bético y una subespecie de la salamandra común. Con un presupuesto que supera los 37 millones, el estudio tiene el objetivo de conocer la distribución geográfica de estas poblaciones de anfibios y el estado de conservación de las mismas y de sus hábitats y analizar las necesidades ecológicas de estas especies.

## Campos de voluntariado en espacios naturales

### D

Durante el pasado verano, la Consejería de Medio Ambiente ha organizado diez campos de voluntariado ambiental en espacios naturales de Andalucía con el fin de contribuir a la mejora de la calidad ambiental de estas zonas protegidas. Los campos se celebraron en los parques naturales de Cazorla, Segura y Las Villas, Doñana, Cabo de Gata-Níjar, Los Alcornocales, Grazalema, Montes de Málaga, Sierra Nevada, Sierra Norte de Sevilla y en la Reserva Natural Laguna de Fuente de Piedra. En la provincia de Cádiz la Consejería de Medio Ambiente ha organizado dos campos de voluntariado ambiental, uno en el parque natural de Los Alcornocales y otro en Grazalema. En este último las actividades se centraron en la recuperación del patrimonio etnológico y ambiental. En el Parque Natural de Los Alcornocales los voluntarios ambientales participarán en un recorrido botánico y en trabajos de conservación de ecosistemas y elementos singulares y endémicos.



En Málaga se han organizado otros dos campos, en el Parque Natural Montes de Málaga y en la Reserva Natural Laguna Fuente de Piedra. En Montes de Málaga las actividades se centraron en la creación de un jardín botánico. Asimismo, en la Laguna de Fuente de Piedra los voluntarios ambientales participarán entre otras actividades en la captura y anillamiento de crías de flamenco rosa. En el Parque Natural de Cazorla, Segura y Las Villas las actividades se centraron en la construcción de un aviario para rapaces y en el diseño de rutas autoguiadas. Además, se llevó a

cabo la limpieza y vigilancia en zonas de baño de Arroyo Frío, Tejerina y el Parque Cinegético, así como actividades de educación ambiental y animación sociocultural.

En los dos campos de voluntariado ambiental en los Parques Natural y Nacional de Doñana los jóvenes participantes desarrollaron durante el mes de agosto actividades como censar aves, señalar senderos limpiar residuos y conservar la vegetación entre otras actividades. En esta iniciativa colabora la dirección del Parque Nacional. Asimismo, la Consejería organizó tres campos más en los parques naturales de Cabo de Gata-Níjar, Sierra Nevada y Sierra Norte de Sevilla.

**En breve**

## **Presupuesto de Medio Ambiente para 2001.**



**M**ejorar la calidad ambiental en las ciudades y áreas industriales, potenciar la participación ciudadana en

los temas medioambientales y articular una red de los espacios naturales a través de corredores ecológicos, son algunas de las prioridades más destacadas de los presupuestos para el año 2001 de la Consejería de Medio Ambiente. Estos presupuestos tendrán una dotación total de 50.517,1 millones de pesetas, lo que supone un incremento respecto al año anterior de un 4,78%. Si se tiene en cuenta que en el presupuesto de 2000 estaban previstos con carácter excepcional 2.703 millones para la adquisición de fincas en la cuenca del Guadiamar, el crecimiento real de la Consejería es de un 11% respecto al año anterior.

El presupuesto que se destinará a la gestión y control de los recursos materiales y humanos adscritos a la Consejería de Medio Ambiente, es de 11.058,9 millones de pesetas. Dentro de este apartado se potenciará el proyecto de Recuperación de la Red de Vías Pecuarias, en el que hay que destacar el acondicionamiento de las vías previstas en el Programa de Espacios Libres vinculados al planeamiento de los entornos urbanos, La inversión prevista este año para la realización de dicho programa es de 648,7 millones de pesetas.

En la prevención y calidad ambiental se invertirán 10.408,1 millones de pesetas, que se destinarán a la mejora de la calidad ambiental de las ciudades y áreas industriales. En relación con el tratamiento de residuos (5.518,7 millones de pesetas), se hará especial hincapié en la construcción de plantas de reciclaje y recuperación de basuras urbanas, en la aplicación de los planes de residuos urbanos y residuos peligrosos, y en la creación de instalaciones para la recogida, descontaminación y valorización de vehículos fuera de uso. Asimismo, se van a acometer con cargo al Fondo de cohesión las Plantas de Recuperación y Compostaje de Tharsis, Linares y Almería; la Planta de Clasificación de Málaga; el Centro de Tratamiento de Rute; y la Planta de Transferencia de Lora del Río. Además se concluirán las obras de la planta de Tratamiento de Residuos de Jerez de la Frontera.

En el programa de Educación Ambiental de nueva creación se invertirán 1.045,7 millones de pesetas, que se destinarán a potenciar la participación ciudadana en los temas medioambientales, iniciar el proyecto del Libro Blanco de la educación ambiental y consolidar el programa de voluntariado ambiental. En este apartado destacan las inversiones encaminadas al desarrollo de proyectos de educación, sensibilización y comunicación medioambiental (295 millones) y a programas de formación ambiental (273,8).

En el apartado de Gestión del Medio Natural se invertirán 3.458,9 millones de pesetas que se destinarán a mejorar el funcionamiento de la Red de Espacios Naturales Protegidos, promocionando el uso público y potenciando el desarrollo sostenible. Dentro de este capítulo se dará prioridad a los proyectos de mejora de los equipamientos y servicios de uso público en los espacios naturales (1.919,5 millones de pesetas) y a la redacción de los Planes de Desarrollo Sostenible (540,5). El presupuesto destinado a desarrollar actuaciones para la conservación del patrimonio natural y la ordenación de los recursos naturales de Andalucía, especialmente en el sector forestal, es de 21.741,2 millones de pesetas. En este apartado se enmarca la gestión del

Plan Forestal Andaluz, en especial en lo referente a la protección de la cubierta vegetal y la lucha contra la erosión y la desertificación.

Dentro de este programa se dará prioridad a las actuaciones encaminadas a la prevención y extinción de incendios forestales (8.904,1 millones), a la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica y geológica (1.961,3 millones), y a la protección de la cubierta vegetal y la lucha contra la erosión y desertificación (6.022) millones). Asimismo, se impulsará la Red Viaria Forestales (1.000 millones) y se dotará a los montes públicos con vocación ganadera de las infraestructuras necesarias para que la estancia del ganado sea adecuada y compatible con la conservación de los mismos (250 millones).

El presupuesto que se destinará a planificar el conjunto de las actuaciones que van dirigidas a conservar el medio ambiente, impulsando el desarrollo sostenible y fomentando el conocimiento de la situación ambiental de Andalucía, es de 829 millones de pesetas. Dentro de este programa destaca la elaboración de los nuevos Planes de Ordenación de Recursos Naturales (PORN) y Planes Rectores de Uso y Gestión de los parques naturales (629 millones). Asimismo, este apartado contempla los créditos necesarios para el cumplimiento de los acuerdos que permiten la instalación en Málaga, de la Oficina para el Mediterráneo de la Unión Internacional de la Naturaleza (UICN).

Por último, se destinará una inversión de 1.975 millones de pesetas que se destinarán a la realización de los trabajos de reforestación, regeneración y dotación de equipamientos de uso público del Corredor Verde del Guadiamar.

## Cooperación Internacional con Marruecos

La Consejería de Medio Ambiente ha iniciado dos proyectos de cooperación internacional con Marruecos, destinados uno de ellos a la ejecución parcial del Plan Director de Prevención y Lucha contra los incendios forestales en la región del Rif y otro al acondicionamiento de los primeros siete kilómetros de una pista forestal, en el futuro Parque Natural de Talassemtane, en la provincia de Chefchaouen.



Para la ejecución parcial del Plan Director de Prevención y Lucha contra los incendios forestales en la región del Rif de Marruecos la consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía invertirá más de 51 millones de pesetas. Este proyecto tiene como principal objetivo mejorar las infraestructuras y los equipamientos para la lucha de los incendios forestales en dicha región.

Asimismo, el proyecto de acondicionamiento de la pista forestal entre Bab Taza y Abou Bnar, que cuenta con un presupuesto de 31,5 millones de pesetas, posibilitará la vigilancia del citado parque natural. El macizo de

Talassemtane alberga uno de los sistemas forestales con mayor valor ecológico del Rif. En estos momentos la Ley de Creación del Parque de Talassemtane se encuentra en fase de tramitación en el Parlamento Marroquí. Por ello y hasta que no se declare el parque la cooperación entre Andalucía y Marruecos se ha centrado en la mejora y acondicionamiento de la infraestructura viaria del mismo. Ambos proyectos suponen dos importantes actuaciones para la mejor protección y gestión del citado Parque Natural y de la Región del Rif.

## **Fomento de la marca "Parque natural" en los espacios naturales protegidos**

**L**a Consejería de Medio Ambiente fomentará la implantación de la marca 'Parque Natural' entre las empresas radicadas en los espacios protegidos de Andalucía, con el objetivo de obtener un mayor aprovechamiento de los recursos naturales locales. La utilización de dicha marca, desarrollada con muy buenos resultados en Francia, ha sido analizada con motivo de la visita a Andalucía de una delegación de la Federación de Parques Naturales Regionales de este país, en el marco del protocolo de colaboración suscrito el pasado mes de junio por dicha Federación y la Junta.

En este encuentro la Consejería ha propuesto la creación de un comité de asesoramiento para estudiar, entre otros aspectos, los criterios a seguir para que estas empresas puedan acogerse a dicho sello. El proyecto, en el que han estado colaborando técnicos franceses en desarrollo sostenible, tiene la finalidad de arbitrar las fórmulas más adecuadas para potenciar una iniciativa que sería financiada con cargo al programa europeo Adapt.

Este comité estaría integrado, entre otros, por representantes de empresas ubicadas en espacios protegidos, la Asociación de Desarrollo Rural de Andalucía, la Confederación de Empresarios de Andalucía, el Comité de Agricultura Ecológica y la Federación de Artesanos de Andalucía, además de diversos departamentos del Gobierno andaluz con competencias en la materia.

## En breve

# Se inicia el deslinde de 680 kilómetros de vías pecuarias



**L**a Consejería de Medio Ambiente ha iniciado este año los trámites para el deslinde de un total de 680 kilómetros de vías pecuarias en Andalucía. Esta iniciativa se incluye en el Plan de Ordenación y Recuperación de la Vías Pecuarias que desarrolla la administración autonómica y en el que se prevé recuperar durante los próximos cuatro años al menos el 30% de estas tradicionales vías de comunicación. Asimismo, la Consejería de Medio Ambiente tiene aprobado hasta ahora el deslinde de 557 kilómetros y está en proceso de tramitación de otros 2.910.

El citado Plan de Ordenación y Recuperación tiene como principal objetivo definir la Red de Vías Pecuarias de Andalucía. Además del tradicional uso ganadero de estos caminos, el Plan establece otros nuevos como el turístico y el ecológico. Éste último tanto en su vertiente de nexo de unión entre los distintos espacios naturales protegidos como en su papel de corredores ecológicos para la fauna y flora.

Las vías pecuarias existentes en la Comunidad autónoma de Andalucía suman más de 30.000 kilómetros, con una extensión de 110.000 hectáreas, lo que supone una cuarta parte de la red nacional. Actualmente, alrededor del 76 % de estas vías de comunicación se encuentran ocupadas, por lo que se hace necesaria su recuperación mediante deslindes y amojonamientos. Por provincias, Sevilla figura en primer lugar en cuanto a kilómetros de vías pecuarias, con un total de 5.904; le siguen Jaén, con 4.944; Córdoba, con 4.878; Cádiz, con 4.300; Granada, con 3.481; Almería, 3.332; Málaga, con 2.798; y Huelva, con 1.327. Sevilla es la tercera provincia de España con más kilómetros de vías, después de Tarragona y Burgos. Las provincias de Cádiz y Sevilla se caracterizan ambas por albergar todos sus municipios tramos de cañadas, cordeles o veredas.

Atendiendo a sus dimensiones las vías pecuarias se denominan cañadas, cordeles o veredas. Cañadas son aquellas cuya anchura máxima no exceda de los 75 metros, cordeles cuando no sobrepase los 37,5 metros, y veredas cuando tienen una anchura no superior a los 20 metros. Junto a estos caminos se sitúan los abrevaderos, descansaderos y majadas, asociados al tránsito ganadero.

## Aula del Mar de Cabo de Gata

**D**esde el pasado mes de marzo se encuentra en funcionamiento el Aula del Mar de Cabo de Gata, primer equipamiento público andaluz de educación ambiental centrado en el tema marino y vinculado a un espacio protegido marítimo-terrestre como es el Parque Natural almeriense de Cabo de Gata-Níjar. Ubicado en la antigua casa-cuartel de San Francisco, a doscientos metros del faro de Cabo de Gata, el Aula del Mar se integra en la red de equipamientos de uso público y servicios asociados a los espacios naturales de Andalucía de la Consejería de Medio Ambiente.

El Aula se presenta como un equipamiento destinado a desarrollar programas de educación ambiental relacionados con el medio marino, tomando como marco de actividades el litoral del propio parque. La participación está abierta a escolares, universitarios, profesores, monitores de asociaciones naturalistas, buceadores deportivos, grupos de voluntariado y visitantes y turistas en general. El Aula del Mar de Cabo de Gata (Almería), dependiente de la Consejería de Medio Ambiente y gestionada por la Empresa Pública de Gestión Medioambiental EGMASA, finalizó las actividades programadas para este verano y que se concretaron en los campamentos para escolares y los programas de biología marina para universitarios.

Dirigidos a escolares entre ocho y quince años, los campamentos de verano se desarrollaron desde el 3 de julio hasta el 3 de septiembre y la duración de los mismos fue de una semana con un cupo de veinte plazas por campamento. Las actividades desarrolladas en estos campamentos incluyen itinerarios a pie por el litoral, natación y buceo en la orilla, excursiones con embarcación y contacto directo con las especies marinas. Entre las actividades docentes en el Aula se ofrecen juegos participativos y concursos, talleres y prácticas en el laboratorio marino y charlas proyecciones y lecturas.

Los programas de biología marina para universitarios, con una duración asimismo de una semana y veinte plazas por programa, dieron comienzo el pasado 10 de julio. El Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar, las reservas marinas, biodiversidad, hábitats, el ecosistema marino mediterráneo, las praderas de posidonia oceánica y los peces, aves marinas y cetáceos del parque, fueron los contenidos de los seis programas desarrollados hasta el 17 de septiembre. Rutas a pie, itinerarios submarinos, prácticas de laboratorio y desarrollo de un trabajo práctico durante el curso serán algunas de las actividades de los programas.

Para más información sobre el Aula del Mar o cualquiera de estas actividades se puede contactar con los teléfonos 950 52 02 42 y 670 94 39 48.

## áreas de dispersión del águila imperial y águila perdicera

**L**a Consejería de Medio Ambiente y la Estación Biológica de Doñana, organismo dependiente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, realizarán un estudio en las áreas de dispersión de las poblaciones de águila imperial y águila perdicera con el objetivo de establecer medidas de protección apropiadas para su conservación. Algunas de estas zonas, alejadas de los núcleos reproductores de ambas especies, no cuentan hasta el momento con ninguna figura de protección.

El proyecto, con un presupuesto estimado de 15 millones de pesetas, se desarrollará en los próximos dos años en distintos enclaves de las provincias de Huelva, Cádiz y Sevilla, lugares ya identificados como espacios característicos de asentamiento temporal de los ejemplares más jóvenes de estas rapaces. Mediante técnicas de simulación de los factores de riesgos y de las variables favorables y desfavorables para cada grupo, el trabajo analizará el grado de estabilidad de estas aves en dichas zonas y la viabilidad de las mismas para el establecimiento futuro de las poblaciones reproductoras.



El estudio de Medio Ambiente y el CSIC pretende, por otra parte, detectar y controlar la mortalidad de los ejemplares de estas águilas, ya que dicha mortandad puede sufrir un incremento importante por diversos factores, entre éstos la escasez de presas, un gran número de individuos u otros factores ambientales. La mortalidad preadulta es para ambos grupos de rapaces el parámetro demográfico de mayor sensibilidad después de la mortalidad anual adulta.

Con este proyecto también se pretende delimitar un número mínimo de áreas de asentamiento temporales para evitar la desaparición de las poblaciones reproductoras del águila imperial y del águila perdicera, especies amenazadas de extinción.

**En breve**

## **Ordenación de recursos en Reservas Naturales de Sevilla**



**E**l Consejo de Gobierno ha aprobado los planes de ordenación de los recursos naturales de las cuatro reservas naturales enclavadas en la provincia de Sevilla. Este marco normativo, incluido en un único decreto, regula la gestión y protección de las 12 lagunas que integran los complejos endorreicos de Lebrija-Las Cabezas (6), Utrera (3), La Lantejuela (2) y El Gosque (1) y sus respectivas zonas periféricas.

La nueva planificación permitirá reforzar el control sobre las extracciones de agua para usos agrícolas, los vertidos de residuos y la caza furtiva de aves acuáticas en estas reservas naturales. Además, incluye propuestas para recuperar y conservar la vegetación, mejorar la calidad de las aguas y frenar el proceso de colmatación de las lagunas que ocasiona la erosión de los terrenos agrícolas circundantes.

Los cuatro planes aprobados prohíben todas aquellas intervenciones que alteren el régimen hídrico de estas zonas húmedas, así como las actividades piscícolas, las cinegéticas referidas a aves acuáticas y las de cualquier otra índole que puedan deteriorar las condiciones naturales (eliminación de la vegetación, introducción de especies no autóctonas, colocación de redes japonesas, baño, etc.). En las reservas sólo se permitirán las actividades científicas y educativas, previa autorización de la Consejería de Medio Ambiente, además de las relacionadas con la preservación de los recursos naturales.

Respecto a las zonas periféricas de protección, integradas en su mayor parte por cotos privados, el decreto permite la caza menor y las labores agrícolas y ganaderas. En estas áreas también requerirán la autorización administrativa el uso privativo de las aguas, los movimientos de tierras y la construcción de infraestructuras como muros, canales o instalaciones de telefonía móvil. Por el contrario, se prohíbe el consumo excesivo de recursos hídricos, las extracciones de áridos y la utilización de fertilizantes y productos fitosanitarios causantes de eutrofización de las aguas. Tampoco se permitirán usos recreativos en la playa de arenas blanquecinas que bordea la orilla oeste de la Laguna del Gosque.

## Depuradoras para el Parque natural de las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas

La Consejería de Medio Ambiente ha finalizado en la provincia de Jaén las obras de saneamiento y depuración de las aguas residuales procedentes de ocho municipios, cuyos vertidos afectan al Parque Natural de Cazorla, Segura y Las Villas. La construcción de estas depuradoras, que se inaugurarán próximamente, ha supuesto una inversión de más de 585 millones de pesetas.

Con esta iniciativa la Junta de Andalucía pretende sanear las aguas residuales urbanas generadas por una población de 16.626 habitantes de los municipios de Santo Tomé Segura de la Sierra, La Iruela, Cortijos Nuevos, Chilluevar, Orcera, Génave y Benatae.

Estas plantas, basadas en unos sistemas de depuración de Lecho Bacteriano y Aireación prolongada, se han construido respetando las características constructivas y paisajísticas de la zona para que quede integrada en el entorno natural.

La construcción de estas estaciones depuradoras se ha realizado dentro del Plan de Calidad Ambiental de Espacios Naturales Protegidos que lleva a cabo la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía en la provincia de Jaén. Las actuaciones incluidas en dicho Plan van encaminadas a resolver los problemas de saneamiento y depuración de las aguas residuales urbanas de los municipios que se integran en los espacios protegidos de la provincia.

## Red de Información Ambiental

La Consejería de Medio Ambiente ha actualizado la Red de Información Ambiental de Andalucía para adaptarse a la normativa europea sobre la materia, en trámites de ser modificada próximamente, y aplicar a este servicio los nuevos avances en el campo de las telecomunicaciones. Este servicio, que sustituye al antiguo Sinamba (Sistema de Información Ambiental de Andalucía), responde al reconocimiento legal del derecho de libertad de acceso de cualquier ciudadano a la información medioambiental de las administraciones públicas.



La Red de Información Ambiental de Andalucía contiene datos estadísticos y gráficos sobre el medio ambiente en la comunidad

autónoma y contiene los soportes necesarios para manejarlas. Se servirá de la más moderna tecnología, no sólo para acercar el medio ambiente a los ciudadanos, sino para convertirla en un instrumento más eficaz de gestión medioambiental. Su contenido recoge el estado de los recursos naturales básicos de Andalucía (agua, aire, suelo y seres vivos), los medios humanos y materiales que se dedican a este campo, así como los resultados alcanzados en el desarrollo de todas las actividades medioambientales en curso. Dicha información, que se revisará mensualmente, sólo supondrá un coste económico para el usuario cuando los datos que se soliciten precisen de un trabajo específico de reelaboración de los datos contenidos en la red.

**En breve**

## **Rutas y movimientos de las poblaciones de flamenco rosa**



**L**a Consejería de Medio Ambiente y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) realizarán un estudio para conocer las rutas y los movimientos de la población de flamencos rosas de Andalucía durante los períodos de reproducción y cría. El proyecto, que cuenta con un presupuesto de 34 millones de pesetas y se desarrollará en tres años, tiene como principales objetivos determinar el grado de conexión entre los distintos humedales andaluces que acogen a estas aves acuáticas y adoptar las medidas más apropiadas para su conservación.

El estudio de Medio Ambiente y el CSIC concretará la frecuencia de los movimientos del flamenco rosa entre los humedales de la comunidad autónoma, además de elaborar censos trimestrales coordinados para averiguar la distribución de ejemplares y los lugares de nidificación. El trabajo también analizará la dieta alimenticia de los individuos reproductores en las distintas zonas húmedas, los factores que determinan los cambios de zonas de sustento y las interferencias que se producen entre flamencos reproductores y no reproductores o entre individuos dominantes y dominados.

Con este proyecto también se pretende delimitar las rutas de los flamencos en sus desplazamientos y las zonas de asentamiento y cría que usan inmediatamente después de la reproducción en la reserva de Fuente de Piedra.

## Estado genético de la malvasía

La Consejería de Medio Ambiente y la Estación Biológica de Doñana, organismo dependiente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), han iniciado un estudio que pretende conocer con detalle el estado genético de la malvasía cabeciblanca. Esta especie acuática autóctona está viéndose contaminada con genes de la malvasía canela, originaria de América del Norte y presente en España desde hace diez años. El trabajo, además de identificar los ejemplares híbridos resultantes de los cruces, será la base para futuros proyectos de reintroducción de la especie cabeciblanca en Andalucía partiendo de núcleos de población genéticamente sanos.



La investigación, que se desarrollará durante dos años con un presupuesto de 18 millones de pesetas, permitirá entre otros aspectos aclarar la relación genética entre las dos especies, analizar el grado de parentesco de los híbridos, así como determinar el impacto que ha producido el emparejamiento, después de que la malvasía cabeciblanca haya iniciado su recuperación en Andalucía.

Los análisis, que fundamentalmente se realizarán en el Laboratorio de Biología Molecular de la Estación Biológica de Doñana, abordarán estudios moleculares que permitan discriminar híbridos de 1ª, 2ª y 3ª generación frente a individuos puros de la especie común andaluza.

## Actuaciones de los Agentes de Medio Ambiente

Los agentes de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía realizaron durante el primer semestre de este año un total de 243.635 actuaciones, más de la mitad de ellas referentes a intervenciones de gestión forestal y a servicios de atención al ciudadano. Las primeras alcanzaron la cifra de 86.263, lo que supone un 36% del total, mientras que la información y atención a los ciudadanos contabilizó 36.098 intervenciones (15%).

El resto de las actuaciones realizadas entre enero y junio correspondió a gestión

cinagética (25.013), protección ambiental (19.918), conservación de la naturaleza (17.573), vías pecuarias (16.281), prevención y lucha contra incendios forestales (14.948) y labores de uso público (14.677), además de diversas acciones en zonas de pesca continental y en márgenes fluviales.

Según el tipo de actuaciones, 210.431 (el 87%) fueron intervenciones e inspecciones; 30.257 (12%) correspondieron a elaboración de informes y 2.947 a levantamiento de actas de denuncia. Por provincias, Cádiz sumó más de 45.000 actuaciones, lo que supone el 19% del total. Le siguieron Jaén y Granada, con algo más de 42.000 servicios cada una (17%); Huelva, con 33.000 (13%) y Málaga, con 29.000 (12%).

El cuerpo de Agentes de Medio Ambiente de la Junta, adscrito a la Consejería de Medio Ambiente, cuenta en la actualidad con 753 efectivos. Su trabajo de protección y vigilancia del medio natural otorga prioridad a la gestión medioambiental del Gobierno andaluz y a la atención al ciudadano, por encima de las acciones de carácter coercitivo.

Desde el pasado año, la guardería medioambiental de la Junta cuenta con un nuevo sistema de partes mensuales de trabajo que permite la formación de un fondo documental estadístico sobre la totalidad de las actuaciones que se realizan en cada una de las unidades territoriales del colectivo.

# Educación Ambiental

## Una estrategia para impulsar la educación ambiental en Andalucía.

**Ricardo de Castro**

Dirección Gral. de Educación Ambiental. CMA



## C

Con el desarrollo de la Estrategia Andaluza de Educación Ambiental (EADEA) se pretende disponer de un marco realista para la promoción de la educación y la participación en la conservación de los recursos naturales y en la mejora de la calidad ambiental de Andalucía. La Estrategia será un documento de referencia para el desarrollo de programas y acciones referidos a los diferentes contextos vitales de los ciudadanos, pero también constituye un proceso abierto de debate, análisis y reflexión conjunta.

La Estrategia Andaluza de Educación Ambiental se inscribe en un movimiento internacional auspiciado por los acuerdos que dimanan de la Cumbre de Río en 1992, concretamente de la Agenda 21, la cual en su Capítulo 36 indica que "se debería alentar a las organizaciones regionales y a las autoridades nacionales a que elaborasen programas y oportunidades (...) analizando la forma de movilizar los distintos sectores de la población a fin de evaluar y encarar sus necesidades en materia de educación sobre medio ambiente y desarrollo". En nuestro país se concretan estas propuestas en la redacción en 1999 del Libro Blanco de la Educación Ambiental en España, en la cual Andalucía ha jugado un destacado papel. Además diferentes Comunidades Autónomas se encuentran en diferentes fases de desarrollo en la realización de estrategias de educación ambiental para su ámbito territorial, entre las que podemos destacar Galicia, Castilla-León, Navarra, Cataluña, Baleares y Madrid.

### **El marco de la educación ambiental para la sostenibilidad**

La educación ambiental debe ser entendida desde una perspectiva amplia, en el sentido de considerar desde una escala humana el análisis de los problemas ambientales y el desarrollo de iniciativas para prevenir o corregir estas situaciones problemáticas.

Una de las concepciones más aceptadas sobre el término fue elaborada en 1970 por la comisión de educación de la UICN, en la que la educación ambiental es descrita como el proceso que consiste en reconocer valores y aclarar conceptos con objeto de fomentar las aptitudes y actitudes necesarias para comprender y aceptar las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su medio biofísico. La educación ambiental entraña también la práctica en la toma de decisiones y en la propia elaboración de un código de comportamiento con respecto a las cuestiones relacionadas con la calidad del medio ambiente. Con la celebración

de la Cumbre de Río (1992), la educación ambiental se define desde la perspectiva del desarrollo sostenible, como el proceso de aprendizaje permanente, basado en el respeto a todas las formas de vida. Tal educación afirma valores y acciones que contribuyen a la transformación humana y social con el fin de conseguir la preservación ecológica.

### **La evolución de la educación ambiental en Andalucía**

La Comunidad Autónoma Andaluza ha sido una de las puntas de lanza en el ámbito de la educación ambiental y la participación en el contexto español, en el que algunos de sus programas e iniciativas son todavía un referente importante. Así desde la creación de la Junta de Andalucía en 1982, con la adopción de competencias medioambientales la preocupación por las cuestiones educativas y participativas han sido una constante.



Uno de los hitos a destacar en esta línea es la estrecha colaboración entre las administraciones educativa y ambiental desde 1984, con el desarrollo de proyectos de innovación educativa y seminarios permanentes, el programa de huertos escolares o la Escuela en Doñana, el diseño de orientaciones curriculares de educación ambiental... Esta colaboración se concreta finalmente en el lanzamiento del Programa Aldea en 1990, en el cual se organizan consistentes líneas de trabajo de formación del profesorado, de información y sensibilización, de investigación, de materiales y recursos...

Entre los recursos hay que citar Aula Verde, la revista de educación ambiental más activa del estado, la cual se lleva editando ininterrumpidamente desde 1990, y que desde 1997 tiene una versión para Internet que recibe consultas de todas las partes del mundo. Los equipamientos de educación ambiental también tienen una importante presencia en nuestra Comunidad: granjas escuela, aulas de la naturaleza, aulas del mar, centros de educación ambiental..., que gracias al impulso de la iniciativa privada y pública han evolucionado

desde no más de 5 centros en 1985 a más de 68 en la actualidad. Los recursos y herramientas disponibles han sufrido también un aumento exponencial tanto en cantidad como en calidad: guías, juegos, multimedia, publicaciones, audiovisuales, itinerarios, páginas web...

Los espacios naturales andaluces, con más de 100 espacios declarados en la actualidad que afectan a más de 1.700.000 has., han sido un marco fundamental para el desarrollo de acciones de educación ambiental, interpretación y participación desde que en enero de 1984 se declara el primer espacio natural después de la autonomía andaluza, la Reserva Natural de la Laguna de Fuente de Piedra.

Por otro lado en los programas de formación profesional ocupacional y la formación continua, dirigidos respectivamente a desempleados y a trabajadores, los temas ambientales son también centrales. La sensibilización y la información ambiental están cada vez más presentes en los medios de comunicación social andaluces, con la producción de programas de televisión y radio especializados, la edición de revistas temáticas o de secciones en diferentes periódicos.

El papel de los movimientos sociales, en especial de los grupos ecologistas, ha sido fundamental para el avance de la sensibilización y la concienciación ambiental de los andaluces, con el desarrollo de un número ingente de programas, recursos, materiales... También hay que citar el rol desempeñado por los voluntarios ambientales, desde 1995 han participado más de 13.000 andaluces en diversos programas y redes.

Por último hacer referencia a dos eventos centrales como fueron el I Congreso Andaluz de Educación Ambiental celebrado en Cádiz en 1985 y el II Congreso, que tuvo lugar en Sevilla en 1994.

Aunque en estas dos últimas décadas se haya producido un avance significativo en programas, iniciativas y recursos, es necesario desarrollar un proceso desde el que se

analice y cuestione el camino recorrido y se planteen los déficits y los problemas que presenta un desarrollo sostenido de la educación ambiental en Andalucía. A este reto se pretende aportar alguna luz con la puesta en marcha de la Estrategia Andaluza de Educación Ambiental.



### **Elementos de la Estrategia Andaluza de Educación Ambiental**

Como se ha indicado anteriormente la EADEA constituye una meta, un escenario compartido desde donde asentar la educación y la participación ambiental, pero también un proceso, un camino en el que deben implicarse todos los actores y todos los ámbitos. La sostenibilidad y la equidad son los dos principios básicos que deben soportar el diseño de este programa de acción, desde una perspectiva horizontal y participativa. No sólo teniendo en cuenta la contribución a la resolución de problemáticas ambientales locales, sino también adoptando una visión compleja y amplia, reconociendo la responsabilidad desde nuestro ámbito en el abordaje de la crisis ambiental global.

Asimismo será muy importante asegurar la conexión de las propuesta con la gestión ambiental, así como con otras estrategias y planes puestos en marcha (Estrategia andaluza de la biodiversidad, Plan Andaluz de medio ambiente, Agendas 21 locales...).



El primer paso es el desarrollo de un diagnóstico en profundidad de la evolución del marco de la educación ambiental en Andalucía, realizando un estado de la cuestión sobre la misma. Asimismo este análisis debe completarse con una contextualización de la práctica educativa y participativa en relación a la situación ambiental andaluza, tanto desde un enfoque objetivo como subjetivo, considerando también la percepción social de los problemas ambientales.

La estrategia debe plantear propuestas racionales y posibles a los diferentes escenarios y actores con implicación en las cuestiones ambientales: comunidad educativa, profesionales, asociaciones, equipamientos, administraciones, universidad, medios de comunicación...

La parte fundamental de toda estrategia es que esta pueda ser aplicada, por lo que deberá disponer de los recursos suficientes para que puedan ser desarrolladas sus propuestas, así como un horizonte temporal claro, y un diseño adecuado de los modelos de seguimiento y evaluación de las mismas. Este proceso se pretende que se finalice, tras un amplio periodo de participación pública, con su aprobación en el III Congreso Andaluz de Educación Ambiental.

## Red Andaluza de Reservas de la Biosfera (6)

# Grazalema



L

a Reserva de la Biosfera de Grazalema, primera en ser declarada en nuestro país en 1977 junto a Ordesa-Viñamala, abarca una superficie de 51.695 hectáreas en el macizo más occidental de la Cordillera Bética y es el sistema montañoso más elevado y escarpado de la provincia de Cádiz. Su superficie coincide con la del Parque Natural, declarado por la Junta de Andalucía en 1984. De clima mediterráneo y con veranos calurosos, su pluviosidad es muy elevada (más de 2.000 mm. al año) al ser uno de los primeros grupos montañosos que encuentran los vientos húmedos atlánticos al penetrar desde el Golfo de Cádiz hacia el interior de la Península.

Por estos motivos entre otros, su riqueza y diversidad botánica es muy notable. Junto a alcornoques, encinares y quejigares destacan los bosques de pinsapo (Abeas pinsapo), un abeto endémico de la Serranía de Ronda reliquia de la época terciaria. La mayor concentración de pinsapos ocupa una extensión de 400 hectáreas en la umbría de la Sierra del pinar que se constituye en el centro de la Reserva de la Biosfera.

Existen multitud de especies de fauna que encuentran cobijo en este enclave, con más de cuarenta especies de mamíferos entre los que destacan la cabra montés, el ciervo, el corzo, la nutria y el meloncillo. En el complejo Hundidero-Gato se ha detectado la mayor concentración de la Península y una de las mayores de Europa del murciélago de cuevas, así como de otros quirópteros que aprovechan las abundantes grutas existentes en la reserva dada su naturaleza caliza. Entre las aves, las rapaces constituyen el grupo más numeroso y variado, con una de las mayores colonias de buitre leonado de Europa.

La presencia humana en la zona es remota, como lo atestiguan las pinturas rupestres del Paleolítico en la Cueva de la Pileta o los numerosos restos romanos, visigodos y árabes. En los pueblos se conservan antiguas manifestaciones populares como el Corpus en Zahara de la Sierra o en El Gastor, las fiestas de moros y cristianos en Benamahoma o la feria del



caballo en el municipio malagueño de Cortes de la Frontera. También se han recuperado viejas tradiciones artesanales como la fabricación



de mantas de lana en Grazalema.

La ganadería y la explotación forestal son algunos de los principales aprovechamientos de la sierra al verse muy reducidos los cultivos por lo abrupto del terreno. Aunque la masa forestal no constituye un aprovechamiento directo, el bosque adhesado favorece la actividad ganadera en régimen extensivo. También son importantes tanto el aprovechamiento de los pastos como la

montanera (aprovechamiento de la bellota para el cerdo ibérico) y es de gran fama la industria de accesorios de piel en Ubrique.

Entre las muchas actividades de uso público que se pueden practicar en la reserva de la Biosfera de Grazalema destacan las de senderismo, escalada, espeleología y rutas a caballo. La infraestructura de uso público ofrece amplias oportunidades para la educación ambiental así como para la interpretación de sus valores naturales y culturales y el disfrute de la naturaleza en general. Desde 1992 está en funcionamiento el Aula de la Naturaleza Higuerón de Tavizna, dirigida preferentemente a la población escolar. Otros recursos son la existencia de dos puntos de información y un total de 23 senderos señalizados que discurren por la Reserva, así como refugios, campings, zonas de acampada y áreas recreativas.

La planificación y desarrollo regional de la Reserva de la Biosfera de Grazalema se ha visto beneficiada tradicionalmente por la aplicación de los programas europeos Leader en las comarcas de la Sierra de Cádiz y la Serranía de Ronda, a través de los cuales se han tramitado la mayoría de los proyectos de fomento y promoción económica que han supuesto una importante dinamización de la zona. Turismo rural, apoyo a empresas locales o comercialización de productos agroalimentarios han dotado de una importante viabilidad a las pequeñas empresas cooperativas locales surgidas con la dinamización social que se ha producido. Otras medidas de apoyo a la población se canalizan a través de las ayudas a explotaciones agrarias y ganaderas y a la reforestación. Desde la dirección del parque se fomenta la reforestación de tierras agrícolas abandonadas con potencial forestal así como el mantenimiento de las huertas tradicionales.

## La Estrategia de Sevilla para el siglo XXI

**L**a Estrategia de Sevilla, de cuya base formada por diez directrices dimos cuenta en el número anterior de esta revista, contiene recomendaciones para el desarrollo de reservas de la biosfera funcionales y para crear las condiciones necesarias para el funcionamiento de la Red. No reitera los principios generales del Convenio sobre la Diversidad Biológica ni el programa 21 sino que se propone definir el papel específico que las reservas de biosfera pueden cumplir en la elaboración de un nuevo concepto de la relación entre conservación y desarrollo.

Á

La Estrategia propone el nivel (internacional, nacional y de reserva individual) en que cada recomendación puede ser más eficaz. Sin embargo, dada la gran variedad de situaciones de gestión nacionales y locales, el nivel de las medidas recomendadas ha de considerarse meramente indicativo y adaptarse a cada situación concreta. Debe señalarse particularmente que el nivel llamado nacional comprende en realidad autoridades jerárquicamente superiores a las de la Reserva. En ciertos países, las organizaciones no gubernamentales nacionales o locales constituyen también sustitutos apropiados a este nivel. Del mismo modo, el concepto de nivel internacional incluye a menudo actividades regionales.

La Estrategia incluye igualmente Indicadores de Aplicación, una lista de medidas que permitirá a todos los responsables seguir y evaluar la aplicación de la Estrategia. Los criterios utilizados en la elaboración de estos indicadores fueron los siguientes: disponibilidad (¿se puede obtener fácilmente la información?), simplicidad (¿están los datos desprovistos de ambigüedad?) y utilidad (¿será útil la información para administradores de reservas, los Comités Nacionales o la Red en su conjunto?). Una de las funciones de los Indicadores de Aplicación es contribuir a la constitución de una base de datos sobre modalidades prácticas y distribuir dicha información a los demás miembros de la Red.

Los cuatro objetivos principales planteados en la Estrategia son:

- Utilización de las Reservas de la Biosfera para la conservación de la diversidad biológica natural y cultural.
- Utilizar las Reservas de la Biosfera como modelo en la ordenación del territorio y lugares de experimentación del desarrollo sostenible.
- Utilizar las Reservas de la Biosfera para la investigación, la observación permanente, la educación y la capacitación.
- Aplicar el concepto de Reservas de la Biosfera.

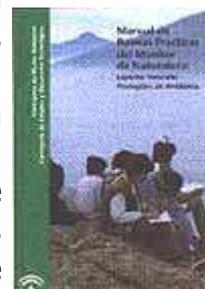
# Agenda

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

## Libros

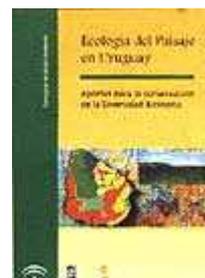
### **Manual de buenas prácticas del monitor de naturaleza. VV.AA. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla. 2000.**

Los autores proponen en este volumen un nuevo concepto en la guía y acompañamiento de los visitantes a los espacios naturales protegidos de Andalucía, de manera que estos no queden vinculados sólo al recreo y el esparcimiento sino a la calidad de la visita y a la educación ambiental de los propios visitantes. Con ello pretenden contribuir de manera clara al desarrollo sostenible de esas zonas y sus áreas de influencia, sobre todo en términos de calidad de vida y progreso para sus habitantes en lo que podría ser un estímulo en la creación de puestos de trabajo en los espacios protegidos.



### **Ecología del paisaje en Uruguay. Evia, Gerardo y Gudynas, Eduardo. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla. 2000.**

Esta publicación es el resultado del proyecto de cooperación "Ecología del Paisaje en Uruguay, aportes para la conservación de la diversidad biológica" entre la consejería de Medio Ambiente, el Ministerio de Vivienda, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente de Uruguay y la Agencia Española de Cooperación Internacional. El proyecto se concreta en la determinación, descripción y evaluación del estado de conservación de los distintos hábitats naturales de Uruguay desde la interpretación ecológica del paisaje.



### **Los jardines de la provincia de Córdoba. VV.AA. Diputación de Córdoba. Córdoba. 2000. VV.AA. Diputación de Córdoba. Córdoba 2000.**

En colaboración con la Universidad de Córdoba, la Diputación cordobesa pretende promover la conservación y divulgación de las características que convierten a un buen número de jardines y parques en áreas singulares para el ocio y la convivencia ciudadana. Este estudio sobre los parques y jardines de la provincia de Córdoba representa el primer inventario completo de los mismos y presenta de una manera rápida pero exhaustiva la tipología de estas zonas verdes, así como de la utilización de distintas especies y los estudios cuantitativos de su distribución. Aparecen catalogados un total de 26 jardines singulares, 13 de los cuales llevan plano.



**La Antártida. Catedral de hielo. Calvo Roy, Antonio. McGraw Hill. Madrid. 2000.**

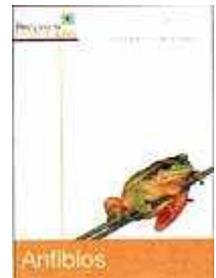
Aparece la segunda edición del libro que Antonio Calvo Roy publicara hace diez años y que pasa por ser uno de los más celebrados sobre la materia. En éste se incluye el texto íntegro del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, firmado en Madrid. También contiene una interesante selección de páginas web sobre la Antártida y una nada despreciable bibliografía para todos aquellos que quieran seguir profundizando en los misterios de la llamada en el subtítulo Catedral de hielo.

**El estado de la educación ambiental. VV.AA. Asociación Española de Educación Ambiental. Madrid. 2000.**

La Asociación Española de Educación Ambiental se constituyó en Madrid en 1995 tras la celebración del II Congreso Internacional de Educación Ambiental. El pasado año 1999 se celebraron sus I Jornadas de las que esta publicación recoge las actas y comunicaciones. Dichas jornadas se celebraron con el objetivo de conocer el estado de la educación ambiental en España en un momento especial y promoviendo el acercamiento entre los organismos y entidades comprometidas en el tema para promover los mensajes educativos posibles en un marco de acción común.

**Anfibios. Reques Rodríguez, Ricardo. Diputación de Córdoba. Córdoba. 2000.**

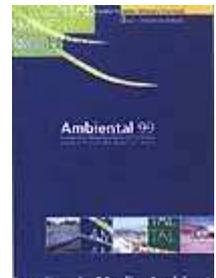
Dentro de la serie Recursos Naturales de Córdoba, aparece este quinto volumen dedicado a los anfibios, en torno a los que se ha generado una gran información científica en los últimos años producto del olvido generalizado en que estaban históricamente. La incorporación de conocimientos sobre estos animales es vital para la sensibilización general sobre los mismos, de cuya desaparición se empiezan a barajar hipótesis nada descabelladas. Con vocación divulgativa sobre su situación en la provincia de Córdoba, el libro incorpora los resultados de algunos de los estudios más recientes.



**Ambiental 99. VV.AA. Diputación de Córdoba. Córdoba. 2000.**

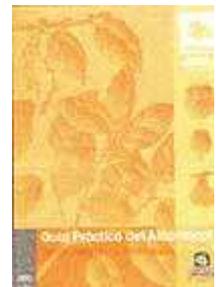
El foro de debate sobre la gestión medioambiental local Ambiental/99 se inscribe en el plan provincial de

medio ambiente y desarrollo sostenible de la Diputación de Córdoba y en la elaboración de la Agenda 21 Provincial. De ese foro surgió la Declaración de Córdoba para la Gestión Medioambiental Local y en estos dos volúmenes se recogen todos los escritos presentados por los grupos de trabajo pertenecientes a administraciones, agentes económicos y sociales implicados en las distintas acciones y proyectos.



**Guía práctica del alcornocal. Montoya Oliver, José Miguel y Mesón García, Marisa. Consejería de Obras Públicas y Transportes. Junta de Andalucía. GIASA. Sevilla. 2000.**

El Proyecto de medidas compensatorias vinculado a la duplicación de la actual carretera que conecta Algeciras con Jerez de la Frontera, a través de la Autovía A-381 Jerez-Los Barrios, intenta paliar no sólo los impactos directos sobre el área de afección de la Laguna de Medina y del parque natural de Los Alcornocales sino la mitigación de los impactos indirectos que la autovía puede causar tanto durante su ejecución como en la fase de explotación. Esta Guía pretende ser una herramienta divulgativa destinada a profesionales del sector del alcornocal para lograr una gestión adecuada de este espacio.



**1.000 kilómetros de senderos por Córdoba. Caja Sur. Ayuntamiento de Córdoba. Córdoba. 2000.**

Esta guía breve de rutas señalizadas por la provincia de Córdoba recoge más de 1.000 kilómetros sintetizados en 60 páginas con algunos croquis y fotografías e información de interés (distancia, puntos de inicio y final, tramos y valores del itinerario). No es poco el esfuerzo realizado por los autores en su labor de sintetización y a tenor de los resultados es de agradecer el esfuerzo y felicitarles por el mismo. Como es lógico, los senderos más trabajados son las rutas llamadas cortas puesto que los de Gran Recorrido tienen suficiente bibliografía para ser ampliamente conocidos.



## **Sistema de análisis y estadística del turismo de Andalucía 2000-2004. Consejería de Turismo y Deporte. Junta de Andalucía. Sevilla. 2000.**

El Sistema de Análisis y Estadística del Turismo en Andalucía (SAETA) se creó con el fin de realizar un sistema de acopio, tratamiento y generación de información estadística y documental sobre el turismo en Andalucía, así como de las actividades más directamente relacionadas con el mismo. La Consejería de Turismo y Deporte de la Junta de Andalucía muestra aquí su Plan de Actuación 2000-2004 para el SAETA.

## **CD's**

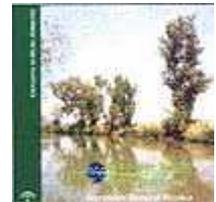
### **Costas de Andalucía. Consejería de Obras Públicas y Transportes. Junta de Andalucía.**

Recorrido gráfico por el litoral andaluz, con 165 fotogramas correspondientes a la banda costera andaluza en formato JPG y con una resolución sobre el terreno de dos metros. Para una consulta más eficaz se acompaña un programa de visualización que permite la localización sobre un Mapa Digital de Andalucía 1:100.000.



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

Completísima información sobre todos los aspectos relacionados con el Corredor Verde del río Guadiamar. Además de un recorrido por el mismo en vídeo, incluye la Estrategia del Corredor Verde, seguimiento ambiental y control de la contaminación, programa de participación y educación ambiental y una amplia cartografía, imágenes, informes, normativa y publicaciones al respecto



## **Revistas**

### **BIOLógica**

Nueva etapa de una revista que vio la luz hace cuatro años. Cambios de diseño, formato director, secciones. Incluso un hueco para los más pequeños con el objetivo de "ir labrando una buena cantera de gente ecológicamente comprometida. Se agradece el relevo en lugar de la desaparición en un mercado no muy sobrado de publicaciones dedicadas a este ámbito.



## **Fotografía**

### **17º Concurso fotográfico Día Mundial de Medio Ambiente**

Catálogo de los ganadores en las distintas categorías y finalistas del concurso fotográfica de la Consejería de Medio Ambiente dedicado este año al lema "Andalucía, un mundo de diversidad". **Consejería de Medio Ambiente. Tlf: 95 500 37 64.**



### **Vuelta a la Tierra. Doñana. Tras su huella. Maria Eugenia Pérez Cáceres.**

Catálogo de la exposición fotográfica sobre Doñana y sus gentes celebrada en el Museo de la Villa de la localidad onubense de Almonte.

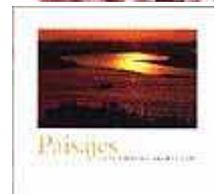
**Fundación Doñana 21. Tlf:: 959 45 18 15**



### **Paisajes. Huelva, patrimonio natural y cultural. Diputación de Huelva. Consejería de Obras Públicas.**

Catálogo de la exposición fotográfica celebrada en conmemoración de la aprobación de la Convención Europea del Paisaje por el Consejo de Europa.

Tlf: 959 34 13 03



### **Concurso fotográfico de Medio Ambiente. Premio Diputación de Córdoba.**

Catálogo de los ganadores y finalistas del III Concurso fotográfico Premio Diputación de Córdoba en colaboración con la Asociación Fotográfica Cordobesa.

**Tlf: 957 21 11 00.**

## Actos

### **Teleparques: Teletrabajo en parques naturales**

La Consejería de Medio Ambiente, dentro del Marco Comunitario de Apoyo, pone en marcha diferentes actuaciones encaminadas a favorecer el desarrollo sostenible en áreas rurales. Este Proyecto apuesta por uno de los principales yacimientos de empleo que pueden ser desarrollados en los Espacios Naturales Protegidos: el Teletrabajo en Parques Naturales. Es un nuevo concepto de organización de la forma de trabajo, utilizando como herramienta las tecnologías de la comunicación y la información.

**Tlf: 95 500 37 66.**



### **Premios ALJIBE**

El Centro de Nuevas Tecnologías del Agua (CENTA) y la Consejería de Medio Ambiente convocan los premios ALJIBE sobre agua y medioambiente en las categorías de Educación ambiental y Fomento de una agricultura de regadío sostenible. El plazo de admisión de trabajos se cerrará el 27 de febrero de 2001.

**CENTA. Tlf: 95 446 02 51**



### **V Congreso Nacional de Medio Ambiente.**

Con el intento de agrupar a todos los sectores implicados para buscar soluciones a los problemas medioambientales, el Congreso se constituye en la convocatoria más importante sobre estas cuestiones que hoy se celebra en España. En esta su quinta convocatoria destaca la participación de todas las Comunidades Autónomas por primera vez. El Congreso se clausuró el pasado 1 de diciembre.

**Colegio Oficial de Físicos. Tlf: 91 447 06 77**

### **Desarrollo sostenible. Agenda 21 provincial.**

El pasado 6 de noviembre se celebró en Córdoba la reunión del Foro consultivo Global 21 para someter a consenso la Agenda 21 provincial de Córdoba, cuya finalidad es el diseño de un Plan provincial ambiental a largo plazo con la concurrencia de todos los ciudadanos.

**Diputación de Córdoba: Tlf: 957 21 11 00.**

### **Aula del Mar Cabo de Gata.**

El Aula del Mar Cabo de Gata se encuentra integrada en la red de equipamientos de uso público de la Consejería de Medio Ambiente, y es el primer equipamiento de educación ambiental centrado en el tema marino. Ofrece buceo, itinerarios por el litoral, actividades docentes, charlas, conferencias, cursos, etc.

**Tlf: 950 52 02 42 y 950 26 10 33**



### **La conservación de los setos vivos.**

La Campaña para la conservación y recuperación de los setos vivos en Andalucía, llevada a cabo por el Consejo Andaluz de Agricultura Ecológica con la colaboración de la Consejería de Medio Ambiente, pretende divulgar los beneficios ambientales y económicos que proporciona dicha vegetación.

E-mail: [caae@caae.es](mailto:caae@caae.es)

### **EOI. Programas de Medio Ambiente Andalucía.**

La Escuela de Organización Industrial celebra en su sede de Sevilla diversos cursos para posgraduados y para profesionales en el ámbito empresarial y medioambiental con el fin de ofrecer una formación complementaria a los futuros profesionales del sector.

**EOI. Tlf: 95 446 33 77.**

# Internet

[www.canalmedioambiental.com](http://www.canalmedioambiental.com)

Proyecto de la Fundación Entorno y la Fundación Retevisión para ofrecer a las empresas herramientas que les facilite la adopción de mejoras medioambientales, además de disponer de un aula interactiva.

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

Información sobre formas de colaborar, tienda on-line, noticias, enlaces, calendario, concursos, convocatorias, información sobre especies en peligro de extinción...

[www.wwf.es](http://www.wwf.es)

El sitio web de Adena con información sobre desastres naturales, cambios climáticos, consecuencias de los gases invernadero, seminarios, novedades internacionales, planes de los gobiernos, etc.

## Legislación

- Orden de 27 de septiembre de 2000 en la que se hace pública la V Convocatoria de los premios Andalucía de Medio Ambiente. (BOJA nº 121 de 21-10-2000).
- Decreto 379/2000, de 1 de septiembre, por el que se designan representantes de la Junta de Andalucía en el Patronato del Parque Nacional de Doñana. (BOJA nº 103 de 7-9-2000).
- Orden de 16 de junio de 2000 sobre declaración del Parque Periurbano Dehesa del Mercadillo en Ronda (Málaga). (BOJA nº 82 de 18-7-2000).
- Decreto 242/2000, de 23 de mayo, por el que se aprueba el Plan de ordenación de los Recursos Naturales de la Reserva natural Albufera de Adra. (BOJA nº 77 de 6-7-2000).
- Decreto 241/2000, de 23 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de las Reservas Naturales laguna Honda y Laguna del Chinche. (BOJA nº 76 de 4-7-2000).
- Orden de 7 de junio de 2000 por la que se convocan subvenciones para la realización de actividades de voluntariado ambiental. (BOJA nº 75 de 1-7-2000).
- Orden de 31 de mayo de 2000 de declaración del Parque Periurbano Castala, en Berja (Almería). (BOJA nº 75 de 1-7-2000).
- Orden de 22 de mayo de 2000 por la que se fijan las vedas y períodos hábiles de caza en el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía. (BOJA nº 75 de 1-7-2000).
- Orden de 31 de mayo de 2000 por la que se regula la Red de Información Ambiental y los programas anuales de Información Ambiental de la Consejería. (BOJA nº 73 de 27-6-2000).

## Flora andaluza en peligro de extinción



### *Papaver lapeyrousianum* **Guterm.**

*Papaveraceae* (*Papaveráceas*).  
Oesterr. Bot. Z. 122: 268 (1974).

#### **Categoría de amenaza**

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

#### **Descripción**

Hierba vivaz, cespitosa, recubierta de pelos erizados (hispida) más o menos abundantes, que segrega látex al cortarla o a través de incisiones. Tallos de 5-15 cm, escapiformes, erectos o ascendentes, simples, con pelos blancuecinos patentes, revestidos en la base por las vainas foliares, rematados en una sola flor. Hojas de 2-8 x 0,5-2 cm, todas basales, muy numerosas, formando un denso césped, pecioladas, 1-2 pinnatisectas; segmentos estrechos, obtusos y aristados. Flores regulares, terminales y solitarias; 2 sépalos libres y caedizos, muy pelosos; 4 pétalos de 8-12 mm, libres, de color anaranjado, rara vez blancos, obovados; numerosos estambres de longitud menor o igual a la del ovario, con anteras amarillentas; ovario sin estilo y con disco apical a modo de tapadera constituido por 4-5 estigmas dispuestos radialmente. Fruto seco y dehiscente (cápsula), elipsoidal o ligeramente obovoideo, de 5-10 mm de longitud, recubierto de pelos rígidos amarillentos y erecto-patentes, que se abre por poros situados bajo el disco apical, produciendo numerosas semillas.  $2n=14$ .

Pertenece a la sección Scapiflora Reichenb., de distribución ártica y alpina. Las especies más emparentadas son *P. aurantiacum* (= *P. rhaeticum*) de los Pirineos y los Alpes, *P. sendtneri* de los Alpes, *P. burseri* de los Alpes y Cárpatos, *P. kernerii* de los Alpes y centro de la antigua Yugoslavia y *P. corona-sancti-stephani* de los Cárpatos.

#### **Biología**

Hemicriptófito. Hacia final de junio brotan las primeras hojas; la floración se inicia en la primera quincena de julio, alcanzando el máximo en la primera semana de agosto. La fructificación ocurre escalonadamente desde finales de julio, con un máximo a final de agosto, época en la que se inicia la dispersión de las semillas que se prolonga hasta los



primeros días de septiembre. A partir de octubre, la planta queda enterrada bajo la nieve. La polinización es zoógama, aunque se lleva a cabo por insectos poco especializados, sobre todo coleópteros que devoran estambres y pétalos. Las experiencias de autogamia han dado resultados positivos, formándose cápsulas y semillas aparentemente viables. Las semillas caen en las proximidades de la planta madre, aunque pueden ser arrastradas a mayor distancia cuando los vientos son fuertes. Aunque el número de semillas por cápsula es elevado (alrededor de 35), el 80% de los escapos aparecen decapitados en el mes de septiembre a causa de los animales.

### Comportamiento ecológico

Vive en pedregales de micaesquistos grafitosos, entre los 3200 y 3450 m de altitud, en el piso bioclimático crioromediterráneo con ombroclima húmedo.

El sustrato es pedregoso, con lajas superficiales de más de 10 cm de diámetro, bajo las que existe un suelo de textura gravosa, pobre en materia orgánica. Suele situarse al abrigo de piedras de mayor tamaño que le sirven de protección.

La comunidad en la que se desarrolla tiene baja cobertura (inferior al 20%) y es muy rica en endemismos nevadenses, dominando los hemcriptófitos y nanocaméfitos, tales como *Festuca clementei*, *Galium pyrenaicum*, *Arenaria imbricata*, *Viola crassiuscula*, *Linaria glacialis*, *Jasione crispa* subsp. *amethystina*, *Hormathophylla purpurea*, *Trisetum velutinum*, *Chaenorrhinum glareosum*, *Artemisia granatensis*, *Erigeron frigidus* y *Saxifraga nevadensis*. Se puede localizar en dos asociaciones *Viola crassiusculae*-*Linarietum glacialis* y *Erigeronto frigidi*-*Festucetum clementei*, ambas recogidas en el inventario español de los hábitats integrantes de la Directiva 92/43/CEE.

### Distribución y demografía

Se presenta en los Pirineos y Sierra Nevada, aunque la planta nevadense podría considerarse al menos, como subespecie independiente. Únicamente se ha encontrado una población en las cumbres más elevadas, dividida en 3 núcleos, que se extienden por 3 cuadrículas UTM de 1 km de lado; el mayor de ellos tiene unos 500 m<sup>2</sup>, apareciendo los individuos en grupos de 2 ó 3 que distan varios metros unos de otros. El número total de individuos es inferior a 2500.



### Mapa de distribución

### Riesgos y agentes de perturbación

Las causas que más amenazan la supervivencia de la especie son el pastoreo y la herbivoría silvestre (cabra montés). Aparte del consumo directo de la parte vegetativa, el aporte de materia orgánica favorece la nitrificación de la comunidad y la invasión por especies más agresivas que desplazan a *Papaver lapeyrousianum*.

El excursionismo y la recolección no autorizada de ejemplares son también factores importantes. La mayor población conocida se encuentra precisamente en una de las veredas más frecuentadas por montañeros y excursionistas.

También existen causas naturales como la especificidad ecológica y la escasez de hábitat, ya que la extensión de su área potencial es muy reducida al vivir únicamente en las cumbres más elevadas.

### Medidas de conservación

El territorio en el que vive forma parte del Parque Natural de Sierra Nevada, que tiene también el estatus de Reserva de la Biosfera por el programa MAB de la UNESCO desde 1986 y queda incluido dentro del perímetro propuesto para el Parque Nacional de Sierra Nevada.

Se requiere la protección integral del área de distribución, donde se encuentran también otras muchas especies amenazadas de Sierra Nevada. Se debería regular o desviar el tránsito de personas por la mayor población conocida, realizando un seguimiento exhaustivo de sus efectivos (número de individuos, estructura de edades, tasa de reclutamiento, etc), al menos bianualmente.

La recolección de semillas es necesaria tanto para su conservación en bancos de germoplasma, como para realizar experiencias de germinación, ya que las realizadas hasta el momento han dado resultados muy negativos; además, se debería expandir el área de

distribución hacia otros lugares adecuados del macizo nevadense.

### Interés económico y etnobotánico

No se conoce ningún uso popular; es posible que contenga alcaloides con acción espasmolítica y sedante, al igual que otras especies del género.

**Esta ficha ha sido elaborada por G. Blanca, J. Molero Mesa & M. J. Martínez Lirola.**



## ***Arenaria nevadensis*.**

*Caryophyllaceae* (Cariofiláceas).

*Boiss. & Reuter, Diagn.*

*Pl. Orient. Ser. 2, 1:90 (1854)*

### Categoría de amenaza

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

CR, En Peligro Crítico (UICN, 1994).

### Descripción

Hierba anual, erecta, ramosa, de hasta 9 cm. Tallos ascendentes, a menudo purpúreos, con indumento de pelos eglandulosos, subretrosos y pelos glandulosos, patentes. Hojas opuestas, simples, de obovadas u ovadas a lanceoladas, atenuadas o truncadas en la base, algo carnosas, glabras, plurinervias; las caulinares superiores oblongo-lanceoladas o lineares, sésiles, casi siempre con 3 nervios paralelos. Cimas corimbiformes densas, de hasta 8 (10) flores; pedicelos fructíferos erectos, de hasta 6 mm. Flor hermafrodita, pentámera. Cáliz (3,5) 4-6 mm, subcilíndrico, peloso; sépalos oblongo-lanceolados, atenuados en el ápice, subagudos, con 3-5 (7) nervios muy netos. Pétalos 3-4 mm, enteros, blancos. Anteras c. 0,5 mm. Cápsula oblonga, más corta que el cáliz, inclusa. Semillas 0,7-1 mm, subreniformes, rugulosas, con células de la testa poco prominentes.

*A. nevadensis* se incluye dentro de la sección *Arenaria* del género *Arenaria*; en la Península Ibérica dicha sección está representada por cuatro especies que tienen áreas de distribución bastante amplias.

### Biología

Terófito de desarrollo estival. Las semillas germinan a principios de junio. El periodo de crecimiento vegetativo es inferior a 30 días. En la última quincena de junio aparecen los primeros botones florales. La floración sucede de forma escalonada, llegándose a encontrar plantas en flor hasta primeros de septiembre, aunque el máximo tiene lugar a principios de agosto. A mediados de agosto maduran la mayoría de los frutos; la dispersión de las semillas es inmediata. Hacia mediados de octubre la nieve suele cubrir el área de la especie. Los diferentes estadios fenológicos se superponen, de modo que pueden encontrarse simultáneamente individuos en floración, fructificación y dispersión.

La polinización es zoógama, realizada por insectos, aunque no existen barreras que impidan la autofecundación. Entre los vectores de polinización probables se han censado himenópteros y dípteros de pequeño tamaño que visitan la planta de forma esporádica. No existen mecanismos especiales para la dispersión de las semillas, por lo que éstas caen al suelo en el entorno de la planta madre y quedan atrapadas entre las piedras que conforman el sustrato, que impiden la dispersión a mayor distancia.

La germinación en laboratorio dio resultados muy negativos. Únicamente el tratamiento previo de las semillas con agua oxigenada proporcionó un porcentaje de germinación del 0,5%. En las poblaciones naturales se estima una tasa de germinación del 2,3%.

La capacidad de floración es elevada; todos los individuos adultos producen entre 8-10 flores. El 69% de las flores producen semillas aparentemente viables. Cada flor origina 10 primordios seminales, el 40-60% de los cuales forman semillas aparentemente viables el resto aborta, principalmente en el periodo previo a la fecundación.



### Comportamiento ecológico

*Arenaria nevadensis* se encuentra en lugares terrosos entre cascajares móviles desarrollados a partir de micaesquistos grafitosos, en altitudes próximas a 3000 m (piso bioclimático crioromediterráneo), bajo ombroclima húmedo. La población se sitúa en una zona de inclinación pronunciada, orientada al E-NE, en la que existen aportes hídricos adicionales procedentes del deshielo de neveros próximos.

Las arenas silíceas de grano fino en las que vive y el resto de las condiciones ecológicas en las que crece, son difíciles de encontrar en las cumbres de Sierra Nevada.

La asociación vegetal que alberga a *A. nevadensis* es de escasa cobertura y poca diversidad biológica. Las especies más constantes son *Linaria glacialis*, *Viola crassiuscula* y *Galium rosellum*, apareciendo esporádicamente otras que tienen su óptimo en comunidades vegetales adyacentes como son *Hormathophylla spinosa*, *Saxifraga nevadensis*, *Jasione crispa* subsp. *amethystina* y *Festuca clementei*.

El nicho ecológico en el que vive es una facies arenosa de la asociación *Viola crassiusculae-Linarietum glacialis*, recogida en la inventariación española de los hábitats integrantes de la Directiva 92/43/CEE.

### Distribución y demografía

Exclusiva de las cumbres del núcleo central de Sierra Nevada (Granada). Se conoce una sola población dividida en 5 núcleos, cada uno de los cuales ocupa una superficie de 10-40 m<sup>2</sup>. El área de extensión es de 3 km<sup>2</sup>, y el área de ocupación real es inferior a 200 m<sup>2</sup>. Las subpoblaciones se encuentran separadas entre sí por distancias comprendidas entre 100 y varios cientos de metros; en ellas los individuos se encuentran a una distancia media de 50 cm. El número de individuos de cada subpoblación oscila entre 50 y 200; se estima que el total de individuos no supera el millar.



### Mapa de distribución

### Riesgos y agentes de perturbación

Especie de distribución muy restringida, lo que se atribuye, fundamentalmente, a condiciones naturales, debido a la escasez de hábitat adecuado para su desarrollo y a la fragmentación del mismo. Los procesos naturales y, en menor grado, el coleccionismo y el excursionismo, son los principales factores de riesgo para la planta. Además, el merodeo de los herbívoros silvestres (*Capra pyrenaica*) favorece el desplazamiento del sustrato, provocando el enterramiento de las plantas que, al carecer de un sistema radical que les permita el rebrote, suelen morir cubiertas por las piedras, originándose de este modo una reducción importante del número de individuos.

El estado de conservación del territorio es aceptable; sin embargo, la comunidad donde habita es extremadamente frágil, muy sensible a alteraciones que, en otros casos, se consideran de bajo impacto, como son el pisoteo, el coleccionismo, el pastoreo, etc.

### Medidas de conservación

El territorio en el que vive forma parte del Parque Natural de Sierra Nevada que, asimismo, goza del estatus de Reserva de la Biosfera por el programa MAB de la UNESCO desde 1986 y queda incluido dentro del perímetro propuesto para el Parque Nacional de Sierra Nevada.

Entre las medidas para la recuperación de esta especie se propone desviar la vereda de acceso a la localidad de Siete Lagunas a su paso por el entorno de la población. También se deben establecer poblaciones en áreas de características ecológicas adecuadas en el ámbito

de Sierra Nevada, para lo cual, es necesario hacer prospecciones que permitan localizar zonas idóneas para el asentamiento de la planta.

Se debe poner a punto un protocolo de germinación óptimo que permita producir semillas en cantidad suficiente para implantar una población estable. Además, se deben incluir semillas en bancos de germoplasma y hacer un seguimiento anual de la evolución de la población, evaluando al menos, la variación en el número de individuos para adoptar medidas en consecuencia.

### **Interés económico y etnobotánico**

Es una especie de pequeño tamaño y escasa biomasa. Por el momento no se conoce ningún interés económico o etnobotánico.

**Esta ficha ha sido elaborada por C. Díaz de la Guardia, M. J. Martínez-Lirola & G. Blanca.**

## El OJO verde



**José Francisco Mingorance** nació en Almuñécar (Granada) en 1965. Tras media vida dedicada a la fotografía de naturaleza, este autor goza de un reconocido prestigio a nivel mundial, destacando sus exclusivos reportajes monográficos sobre fauna española. Camaleones, lagartos gigantes de El Hierro y otras especies endémicas de España se han visto en las páginas de algunas ediciones de prestigio como National Geographic, International Wildlife o Airone.

### El Dragón andaluz.

Pocos animales muestran sin lugar a dudas tantas exclusivas e interesantes facetas de su ciclo biológico como nuestro pequeño dragón, pero es su extraordinaria forma de capturar presas lo que lo ha hecho inconfundible. Son momentos de verdadera tensión. Camuflado localiza a su presa, gira sus dos ojos hacia ella trazando un ángulo y mide la distancia exacta a la que se encuentra. Finalmente, lanza su viscosa lengua a una velocidad extraordinaria y con la misma precisión la captura.



Equipo Canon EOS 1n, objetivo 35-350 y película Velvia.