

Invertebrados



Economía y medio ambiente

Cinta Castillo Jiménez

Los invertebrados de Andalucía

Estado de conservación
y libro rojo



Desertificación

Escenarios climáticos
en Andalucía

Agua, territorio y ciudad

El Programa 21 de Naciones Unidas

20 años del Plan Forestal Andaluz

Foto Portada:
Zapatero de agua *Gerris (Gerris) lacustris*

Autor:
José Miguel Barea Azcón

62
invierno
2008

MA

medioambiente



CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE

www.juntadeandalucia.es/medioambiente

Servicios centrales

Manuel Siurot, 50
41071 Sevilla
Tlf: 955 003 500

Información sobre caza, pesca continental y otros aprovechamientos de la flora y la fauna silvestre:
900 850 500

Publicaciones.
Suscripción y venta:
902 363 978

Delegaciones Provinciales

Almería
c/ Reyes Católicos, 43
04071 Almería
Tlf: 950 01 28 00

Cádiz
Plaza Asdrúbal, s/n. 3ª planta
11008 Cádiz
Tlf: 956 00 87 00

Córdoba
c/ Tomás de Aquino, s/n. 7ª planta
14071 Córdoba
Tlf: 957 00 13 00

Granada
c/ Marqués de la Ensenada, 1
18004 Granada
Tlf: 958 53 76 00

Huelva
c/ Sanlúcar de Barrameda, 3
21071 Huelva
Tlf: 959 01 15 00

Jaén
c/ Fuente del Serbo, 3. Ed. Mirador
23071 Jaén
Tlf: 953 01 24 00

Málaga
c/ Mauricio Moro Pareto, 2.
Ed. Eurocom-Bloque Sur, 3ª y 4ª
29071 Málaga
Tlf: 951 04 00 58

Sevilla
Avda. de la Innovación, s/n
Edificio Minister
41071 Sevilla
Tlf: 955 00 44 00

AGENCIA ANDALUZA DEL AGUA

Avda. Américo Vespucio, 5, 2
Isla de la Cartuja. 41092 Sevilla
Tlf: 955 62 52 30

EMPRESA DE GESTIÓN MEDIO AMBIENTAL

Avda. Johan G. Gutenberg, s/n
Isla de la Cartuja
41092 Sevilla
Tlf: 902 52 51 00

Centros de Visitantes de los Espacios Naturales Protegidos

Espacio Natural Sierra Nevada
(Granada)
958 02 63 00

Espacio Natural de Doñana
(Huelva)
959 43 96 26 | 959 43 96 27

Parque Natural Cabo de Gata-Níjar
(Almería)
950 16 04 35

Parque Natural Sierra María-Los Vélez
(Almería)
950 52 70 05 | 950 41 53 54

Paraje Natural Karst de Yesos de Sorbas
(Almería)
950 36 45 63

Parque Natural Sierra de Grazalema
(Cádiz, Málaga)
952 15 45 99

Parque Natural de Los Alcornocales
(Cádiz, Málaga)
956 67 91 61 | 956 41 33 07
956 41 33 08
952 15 45 99

Parque Natural Sierra de Hornachuelos
(Córdoba)
957 64 11 40

Parque Natural Sierra de Cardeña y Montoro
(Córdoba)
957 01 59 23

Parque Natural Sierras Subbéticas
(Córdoba)
957 33 40 34

Parque Periurbano Los Villares
(Córdoba)
957 33 01 45

Reserva Natural Laguna de Zóñar
(Córdoba)
957 33 52 52

Parque Natural Sierra de Baza
(Granada)
958 00 20 18

Parque Natural Sierra de Castril
(Granada)
958 72 00 59

Parque Natural Sierra de Huétor
(Granada)
958 54 04 26

Parque Natural Sierra de Arcena y Picos de Aroche
(Huelva)
959 12 88 25

Paraje Natural Marismas del Odiel
(Huelva)
959 50 90 11

Parque Natural Sierra de Andújar
(Jaén)
953 54 90 30

Parque Natural de Despeñaperros
(Jaén)
953 66 43 07

Parque Natural Sierras de Cazorla, Segura y las Villas
(Jaén)
953 71 30 40 | 953 12 42 35

Parque Natural Sierra Mágina
(Jaén)
953 78 76 56

Paraje Natural Torcal de Antequera
(Málaga)
952 03 13 89

Reserva Natural Laguna de Fuente de Piedra
(Málaga)
952 11 17 15

Parque Natural Sierra Norte de Sevilla
(Sevilla)
955 88 15 97 | 955 95 20 49

Programas de actividades en Espacios Naturales Protegidos
902 52 51 00

112
Emergencias



Economía y medio ambiente

Cinta Castillo Jiménez
CONSEJERA
DE MEDIO AMBIENTE

Las actuales dificultades económicas están llevando al Gobierno andaluz a focalizar todos sus esfuerzos en combatir los efectos de una crisis sin parangón y de escala mundial. La prioridad de las políticas y gestión del ejecutivo se ha reorientado ahora hacia la ineludible e imperiosa mejora de esta situación económica, contribuyendo cada departamento de la Junta con medidas y proyectos destinados a impulsar el desarrollo dentro de su respectivo ámbito competencial.

Desde nuestra obligación de protección y mejora del medio ambiente podemos y debemos promover acciones que vayan encaminadas a fomentar esa necesaria dinamización socioeconómica. Sabemos que nuestra labor conservacionista es una fuente de riqueza y de progreso, una oportunidad para el desarrollo y una alternativa para mitigar esta delicada situación económica.

Por ello, desde la Consejería de Medio Ambiente nos hemos puestos manos a la obra en ese urgente cometido con medidas concretas que van a contribuir, de manera directa, a paliar esta negativa coyuntura. De entrada, nuestra principal herramienta de gestión, el presupuesto, refleja un claro compromiso con este objetivo con unas cuentas plenamente inversoras. De hecho, el 81% de nuestro presupuesto está destinado a inversiones, con más de 1.000 millones de euros, lo que nos convierte por primera vez en la segunda Consejería más inversora de todo el Gobierno andaluz, sólo por detrás del departamento de Obras Públicas y Transportes.

Este espaldarazo económico es toda una firme apuesta por impulsar un cambio en nuestra estructura económica para enfocarla, cada vez con más fuerza, hacia la modernización ambiental y ecológica, un ámbito que se configura como un sector emergente y de una enorme potencialidad como motor de desarrollo. Las actividades y empresas ligadas al medio ambiente presentan una expectativas más que atractivas para el futuro, tanto en la generación de rentas como en el yacimiento de nuevos empleos.

El gran patrimonio natural del que disfrutamos en Andalucía es todo un activo económico con múltiples posibilidades, muchas de ellas todavía por explorar. El ecoturismo, el aprovechamiento de los recursos naturales, la puesta en valor de actividades y productos tradicionales y ecológicos, las energías renovables, la innovación en tecnologías ambientales o el reciclaje, son sólo algunas de las muchas vertientes que el medio ambiente nos ofrece para la promoción de un desarrollo basado en la sostenibilidad.

En este horizonte de progreso ligado al medio ambiente vamos a trabajar con ahínco en el futuro, animados por los buenos resultados cosechados por este sector en los últimos años y conscientes del inmenso valor añadido que puede aportarnos para salir, lo antes posible y más reforzados, de la compleja situación económica actual.





JUNTA DE ANDALUCÍA
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE

EDITA
Consejería de Medio Ambiente

CONSEJERA DE MEDIO AMBIENTE
Cinta Castillo Jiménez
VICECONSEJERO DE MEDIO AMBIENTE
Juan Jesús Jiménez Martín

CONSEJO EDITORIAL
PRESIDENTA
Esperanza Perea Acosta
VOCALES
José Manuel Moreira
María Briones
Juan Diego Morales
Rosario Pintos
Leandro Sequeiros
Pedro Mantilla
Pilar Sánchez Lechuga
Cristina García
José María Fernández-Palacios

DIRECTOR
Juan Carlos Perucha

DISEÑO Y PRODUCCIÓN EDITORIAL
SumaySigue Comunicación

FOTOMECÁNICA
Textos y Formas

IMPRESIÓN
Escandón Impresores

FOTOGRAFÍA
**Archivo de la Consejería
de Medio Ambiente**

ECF producto ecológico
DEPÓSITO LEGAL: SE-1.045-1990
ISSN 1130-5622

03 Economía y medio ambiente

Cinta Castillo
Consejera de Medio
Ambiente

06 Invertebrados

Estado de conservación
y libro rojo de los
invertebrados
de Andalucía



16 Desertificación

Escenarios climáticos
y desertificación
en el territorio
andaluz

28 Forestal

Aniversario
de los veinte
años del Plan
Forestal Andaluz



12 Geoparques

Los Geoparques
andaluces, un ejemplo
en la protección
de la geodiversidad



22 Agua

Agua,
territorio
y ciudad,
ríos de Historia

26 Programa 21

El Programa 21
de las Naciones
Unidas y las
Agendas 21 locales

31 Nitratos

Contaminación
por nitratos
procedentes
de fuentes agrarias





42

Cambio climático

Una estrategia andaluza ante el cambio climático



54

El Mirón

Manda tus fotos digitales sobre medio ambiente en Andalucía

34

Especie

Localización de una especie extinta (*Jasyone corimbosa*)

44

Mapas

Mapas sobre climatología del año hidrológico y estrés de la vegetación

50

Flora y fauna

Flora y fauna amenazada en Andalucía



36

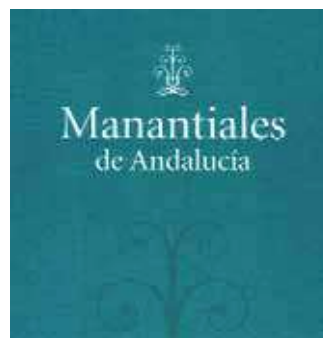
En breve

Contaminación lumínica, centro de visitantes, información ambiental, El Lince Perdido

48

UICN

Alborán, un mar único y diverso



56

Empresas y medio ambiente

Aguas Fontvella y Lanjarón S.A.

40

Agua

Incrementos de turbidez y salinidad en el estuario del Guadalquivir



52

Agenda

Libros, documentos, CD/DVD, revistas, encuentros, legislación



Libélula. La libélula *Macromia splendens* es un endemismo relictado del Terciario, restringido a la Península Ibérica y el sur de Francia y es uno de los insectos emblemáticos de nuestra fauna.

A close-up photograph of a damselfly nymph (Macromia splendens) perched on a green, textured stem. The nymph's long, segmented body and spiny legs are clearly visible against the blurred background of water and foliage.

Los invertebrados de Andalucía



Estado de conservación de los invertebrados de Andalucía

José Miguel Barea Azcón
Diego Moreno Lampreave
Elena Ballesteros Duperón

EGMASA. CMA

José María Irurita Fernández

DELEGACIÓN PROVINCIAL DE GRANADA. CMA

Un importante volumen de datos empíricos apoya el hecho de que actualmente asistimos a una pérdida de biodiversidad sin precedentes en la historia de nuestro planeta en relación a lo observado en registros previos de extinción masiva de especies. En las últimas décadas los ecosistemas han experimentado un deterioro al que algunos de sus elementos más sensibles han sido incapaces de adaptarse dando como resultado el que la tasa actual de extinción de especies supera en 1000 veces a la que se ha estimado en condiciones naturales. Más preocupante aún es el panorama que se avecina, ya que fenómenos emergentes como el cambio global o la llegada de especies invasoras apuntan hacia unos escenarios poco halagüeños de cara a las próximas décadas. Ante esta perspectiva se hace indispensable disponer de un catálogo de las especies más amenazadas, así como una información exhaustiva sobre su distribución, las amenazas que sobre ellas se ciernen y otros aspectos que contribuyan a modular conceptos y estrategias encaminadas a la recuperación o mantenimiento de sus poblaciones. Desde este punto de vista, la elaboración de Listas y Libros Rojos constituye una herramienta de enorme interés para las administraciones a la hora de sentar las bases teóricas para gestionar la biodiversidad. Por definición un Libro Rojo es un documento científico y técnico que refleja el grado de amenaza de los taxones en él contenidos. Al igual que la Lista Roja no tiene carácter normativo aunque sí como herramienta orientativa a la hora de

crear o modificar un Catálogo de Especies Amenazadas. La Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía cuenta con una destacada trayectoria en este ámbito, comenzando hace 10 años al editar el Libro Rojo de la Flora Silvestre amenazada de Andalucía (1999). Con posterioridad vio la luz el Libro Rojo de los Vertebrados amenazados de Andalucía (2001) y más recientemente una nueva revisión del estado de conservación de la flora silvestre de Andalucía permitió la edición de la Lista Roja de la flora vascular de Andalucía (2006). Por último, le ha tocado el turno a los invertebrados de Andalucía con la publicación de su Libro Rojo en 2008.

Como es bien conocido, los invertebrados son el grupo de seres vivos mayoritario en términos de número de especies. En cuanto al reino animal este predominio es especialmente sustancial ya que a nivel, por ejemplo, de la península Ibérica llegan a suponer el 98,2% de las 58.148 especies descritas hasta la fecha. Estas proporciones parece demostrarse que se mantienen relativamente constantes si nos trasladamos a otras escalas, y de este modo a nivel global representan el 96% de las 1.395.000 especies animales descritas, mientras que a nivel de la cuenca mediterránea los invertebrados suponen el 98,9% en el contexto de la biodiversidad animal. Lamentablemente, a nivel de la Comunidad Autónoma de Andalucía aún no existen estimas ni tan siquiera aproximadas a este respecto, aunque podríamos inferir proporciones similares a las anteriormente expuestas. Mientras que la tasa de descripción de nuevas especies

de vertebrados en los últimos años es prácticamente anecdótica, el número de nuevos taxones de invertebrados para la ciencia es muy elevado. No resulta difícil comprender como la proporción de especies de invertebrados con respecto a los vertebrados continuará dilatándose a favor de los primeros. En Andalucía, en el periodo de 2000 a 2006 se describieron 217 taxones, de los que tan solo 3 son vertebrados. Estos datos nos revelan una información que a poca gente dejará indiferente ya que significan que en Andalucía se describe una especie nueva para la ciencia cada 12 días.

Como el lector podrá fácilmente deducir, la cifra de invertebrados que habitan en Andalucía aún está lejos de conocerse, lo cual implica una dificultad añadida a la ya de por sí compleja empresa de elaborar un catálogo de especies amenazadas. Este hecho evidencia con claridad el que la taxonomía en conservación no es una cuestión baladí. Así mismo, otras grandes lagunas en el conocimiento de la fauna invertebrada atañen a la distribución de las especies, los patrones a los que estas distribuciones responden y demasiados aspectos de su biología, indispensables para evaluar el riesgo de amenaza que actualmente sufren. Estas limitaciones, sin embargo, no han sido óbice para la elaboración del Libro Rojo de los invertebrados de Andalucía, aunque sí ponen de relieve la necesidad de revisar este exhaustivo catálogo con una frecuencia mayor a la que cabría esperar, con la finalidad de ser capaces de considerar los expedidos avances que se están produciendo en el ámbito de la ciencia.

Mariposas. La mariposa *Polyommatus (Plebicula) golgus*, también conocida como niña de Sierra Nevada, es una especie "En Peligro de Extinción" según el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas.



Para acometer este proyecto se trabajó, como no podía ser de otro modo, con los expertos en la materia, bien a través de sociedades científicas como la Sociedad Española de Malacología (que estudia los moluscos), la Asociación Española de Entomología (que estudia los artrópodos), con la Sociedad Andaluza de Entomología y con la Sociedad para el Estudio y Conservación de las Arañas, bien contactando directamente con un buen número de especialistas adscritos a universidades de diferentes puntos de España, a institutos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), así como a otros investigadores amateurs con gran prestigio en el estudio de los diferentes grupos a los que orientan su actividad investigadora. En total han sido 74 los expertos que han participado en la elaboración de la información incluida en las fichas del Libro Rojo.

Estos análisis resultaron en la elección de 394 táxones para los que se procedió a la evaluación de su riesgo de extinción. Para acometer esta evaluación se emplearon los criterios establecidos por la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) (versión 3.1; 2000), aunque posteriormente se aplicaron los criterios de evaluación a nivel regional (versión 3.0) para táxones no endémicos de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Finalmente es necesario mencionar aquí que paralelamente se editó el Libro Rojo de los invertebrados de España, un proyecto coordinado con la iniciativa andaluza en los ámbitos terrestre y dulceacuático, ya que el Libro Nacional no incluye ningún invertebrado marino.

Estos 394 táxones (géneros, especies y subespecies) están repartidos en 10 filos, 45 órdenes, 168 familias y 276 géneros pertenecientes a los ámbitos marino, terrestre y exclusivos de aguas epicontinentales. El grupo de los táxones amenazados (según la UICN, las categorías de En peligro crítico, En peligro y Vulnerable) representan un 56,5% (n= 222) de la totalidad de la lista, mientras que el 24,4% (n= 96) son táxones para las que no fue posible disponer de datos suficientes para acometer una evaluación de su riesgo de extinción (Datos Insuficientes). El 19,2% restante (n= 76) corresponde a las categorías de Preocupación Menor y Casi Amenazadas. En total el 22,1% (n= 87) de los táxones evaluados pertenecen al medio marino mientras que el 77,9% (n= 307) son propios del ámbito continental.

La mayor parte de las especies continentales (terrestres y de aguas epicontinentales) que figuran entre la lista de especies amenazadas en el Libro Rojo de los invertebrados de Andalucía son propias, al menos en alguna fase de sus ciclos de vida, de cursos de agua. Valgan como ejemplo grupos de especies como los odonatos (libélulas y caballitos del diablo), los plecópteros (moscas de la piedra), los efemerópteros (efímeras o cachipollas), coleópteros acuáticos (escarabajos) entre los artrópodos y las náyades o mejillones de río entre los moluscos. En los ecosistemas costeros también se encuentra un destacado número de especies amenazadas debido a la combinación de lo reducido del área de distribución de muchas de ellas, su acentuada dependencia de exclusivas condiciones y, so-

breto, de la regresión que han sufrido en tiempos recientes por la proliferación de urbanizaciones, obras y otros impactos. Las cumbres de las sierras Béticas también han representado un importante núcleo de especiación, generando un interesante número de endemismos. A modo de ejemplo, estimas recientes apuntan a la existencia de más de 150 especies animales endémicas en Sierra Nevada. En la actualidad, las modificaciones en los ecosistemas achacables al cambio climático representan una amenaza cada vez mayor para aquellas especies circunscritas a las zonas más elevadas. Estos endemismos ven como sus rangos altitudinales de distribución potencial corren el riesgo de desplazarse hacia las cumbres hasta desvanecerse. Mención aparte merecen las estepas áridas y semiáridas y los subdesiertos de Andalucía oriental. En estos singulares paisajes los usos agrícolas tradicionales han permitido el mantenimiento en buen estado de conservación de interesantes poblaciones de artrópodos y moluscos endémicos de estas áreas o compartidos con el norte de África. En estos ambientes, aparentemente hostiles para la vida, tienen lugar exclusivas interacciones en el marco de redes tróficas de extraordinaria complejidad. Este delicado equilibrio, sin embargo, no atraviesa sus mejores momentos debido a los cambios en los usos del suelo que han acontecido en estos paisajes en tiempos recientes. Otro de los ecosistemas destacados para la fauna invertebrada amenazada andaluza son las fuentes y manantiales. Andalucía atesora una extensa red de aguas subterráneas e intersticiales. Aguas, que

cuando emergen a la superficie en forma de manantiales, fuentes y surgencias, generan ecosistemas de reducidas dimensiones y cuyas propiedades difieren en función de multitud de factores bióticos y abióticos. La temperatura y otras propiedades del agua varían con rapidez conforme nos separamos del punto en el que brota de la tierra, por lo que se trata de ambientes minúsculos en comparación con otros como pueden ser los bosques, las altas montañas o las praderas submarinas. Estos conceptos básicos, unidos a la ya conocida escasez del agua en el sureste ibérico, nos pueden dar importantes pistas sobre cual es su situación y, por ende, la de la fauna que se encuentra asociada a los mismos. Entre esta fauna queremos destacar a los moluscos de la familia Hydrobiidae, constituida por pequeños caracollitos (moluscos), que en el sudeste peninsular alcanza unos niveles de especiación únicos en Europa.

En el ámbito marino, los ambientes litorales son los más ricos en especies y a la vez los más alterados. Por una parte, en la zona litoral se encuentran las condiciones físicas más favorables para el desarrollo de la vida marina, con una fuerte radiación luminosa, que no puede llegar a las grandes profundidades, y una alta oxigenación de las aguas debida al oleaje. En los primeros metros, según nos sumergimos en las aguas, se concentran en una estrecha franja paralela a la costa las mayores concentraciones de algas, sobre fondos rocoso, y las praderas más extensas de fanerógamas marinas, en los fondos blandos, que albergan una gran cantidad de organismos, entre los que dominan en número y formas de vida los invertebrados. En los ambientes de influencia de las mareas o de las rompientes destacan las lapas, como la lapa ferruginosa, percebes, gusanos panal (poliquetos coloniales), verméticos (gasterópodos coloniales), y distintas especies de cangrejos, como el barrilete, el único cangrejo violinista de Europa. Entre las algas y fanerógamas viven multitud de especies de moluscos, crustáceos, gusanos y equinodermos marinos. Algunas de las especies destacadas son la estrella de capitán pequeña, pequeña estrella de mar del tamaño de un céntimo y que apenas comprende el ancho de las hojas de Posidonia oceanica, planta sobre la que vive; o la nacra, un enorme bivalvo de aspecto de mejillón que vive enterrado parcialmente en el fondo y que puede llegar a medir más de 80 cm de longitud.

Si en las costas poco profundas, principalmente en el Estrecho y en la isla de Alborán, se encuentran numerosos endemismos marinos, la mayoría de pequeño tamaño (algunos de 2-3 m de longitud), en los grandes fondos destacan especies de amplia distribución, aunque en marcada regresión por la presión pesquera y la contaminación, y de gran tama-

Declaración de Granada

La Declaración de Granada es fruto del trabajo en equipo realizado en el "I Taller sobre Gestión Activa de los Invertebrados de Andalucía" que se desarrolló en Granada los días 5, 6 y 7 de mayo de 2008, en las instalaciones de la Estación Experimental del Zaidín (CSIC).

La "DECLARACIÓN DE GRANADA" es un documento editado por la consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía en el que se trata de trazar una tendencia de trabajo multidisciplinar e integrador, aunque sobretodo representa un importante paso que establece criterios de base de enorme importancia a la hora de diseñar políticas de gestión e investigación a diferentes escalas. La filosofía que enmarca a la "DECLARACIÓN DE GRANADA" tiene como principios básicos la conservación de los invertebrados, que no se debe olvidar que es con mucha diferencia el grupo mayoritario de seres vivos, y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

Estos dos conceptos, conservación y desarrollo, quedan inexorablemente unidos a través de un tercero, la sostenibilidad. Un elemento, que junto a la investigación e impulso al conocimiento, aparece como estratégicamente fundamental en la "DECLARACIÓN DE GRANADA".

Como último punto, la "DECLARACIÓN DE GRANADA" contempla la creación del "Grupo de trabajo de gestión integrada y conservación de los invertebrados de Andalucía"

Este grupo de trabajo debería estar integrado por técnicos responsables de la administración ambiental, así como expertos e investigadores dedicados a las diferentes disciplinas relacionadas con el estudio de los invertebrados. Este grupo debe estar coordinado por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, que seleccionará a los participantes y establecerá la periodicidad con la que tendrán lugar las reuniones. Las funciones del Grupo de Trabajo serán las siguientes:

- Sentar las bases para una gestión integrada y un desarrollo sostenible y compatible con la conservación de los invertebrados en Andalucía.
- Generar una visión lo más amplia posible desde diferentes ámbitos de la ciencia y de la gestión, orientada a la mejora en la calidad de la toma de decisiones técnicas.
- Crear propuestas concretas, bajo un prisma multidisciplinar, encaminadas a desarrollar los puntos expuestos en la "DECLARACIÓN DE GRANADA".
- Mantener viva la llama de la "DECLARACIÓN DE GRANADA".



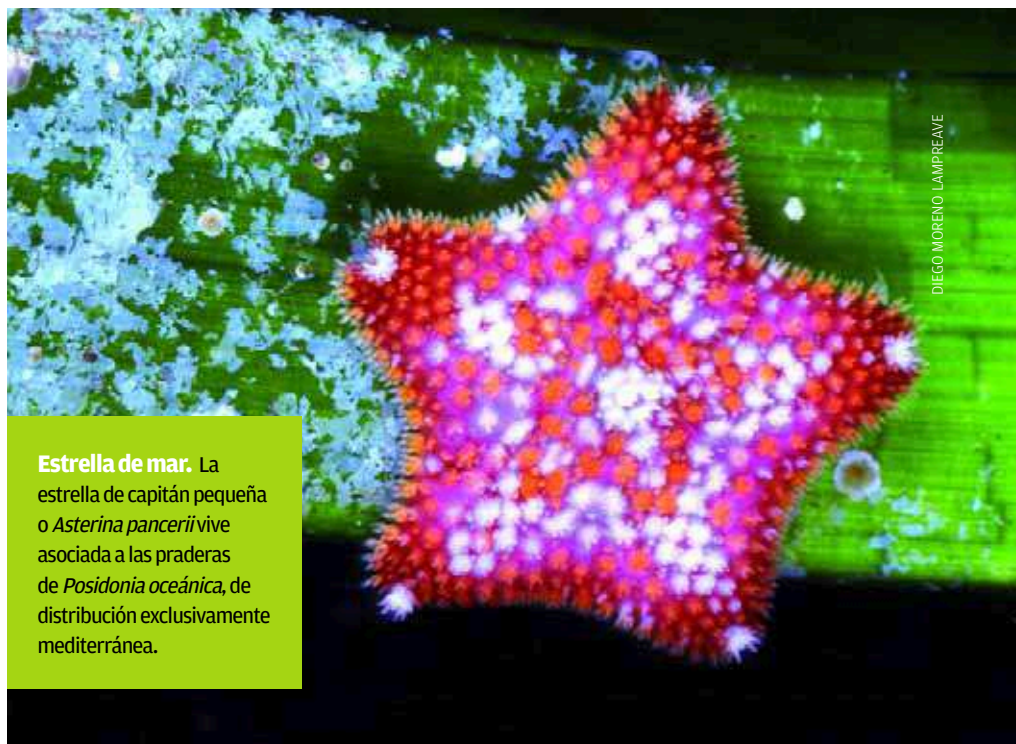
ño y conocida longevidad, como distintas especies de gorgonias y corales (cnidarios), entre los que destaca el candelabro, coral de más de un metro de altura, el coral rojo, o los corales blancos de distintas especies, característicos de fondos batiales (entre 200 y 2000 m de profundidad). La situación estratégica de la costa andaluza, bañadas por el oeste por el bravo océano Atlántico y por el este por el casi siempre tranquilo Mediterráneo, hace de ella un lugar muy interesante, con una gradación continua de condiciones físicas y ambientales, lo que permite el asentamiento a una variadísima fauna invertebra-

da. Además de los interesantes endemismos ya mencionados, en Andalucía viven numerosas especies africanas, que encuentran en nuestro litoral un lugar para vivir. Estas poblaciones de especies africanas constituyen en muchas ocasiones las únicas conocidas en Europa, lo que confiere a nuestra fauna un carácter claramente exótico, en el buen sentido de la palabra, en comparación con otras costas más norteñas, a la vez que representan un motivo más para conservar la enorme diversidad que atesoran las aguas andaluzas y que es responsabilidad de todos. Entre estas especies africanas destacan el modiolus afri-

cano, pequeño mejillón peludo, o la lapa negra, la más grande de las lapas europeas, ya que puede llegar a medir 13 cm de longitud.

El Libro Rojo de los invertebrados de Andalucía establece un importante volumen de prioridades de trabajo que en algunos casos ya están siendo cubiertas por los programas de conservación puestos en marcha por la administración ambiental andaluza.

En el ámbito continental actualmente se está desarrollando un programa de actuaciones sobre los hábitats de cierta parte de los táxones amenazados según los resultados obtenidos con el Libro Rojo. Una de las piedras angulares de este programa es la suscripción de convenios de colaboración entre la Consejería de Medio Ambiente y particulares y administraciones locales con el objetivo de favorecer el mantenimiento de los usos del territorio que han permitido la persistencia y asentamiento de poblaciones de invertebrados amenazados en terrenos de su propiedad, para poder desarrollar las diferentes actuaciones de conservación proyectadas y finalmente para hacerlos partícipes e implicarlos en la conservación de la biodiversidad. Entre los grupos de especies objetivo de este programa encontramos a los odonatos protegidos (tres especies de libélulas y un caballito del diablo). Para mejorar el estado de conservación de estas especies se está restaurando la vegetación autóctona de ribera en algunos de los puntos donde se ha constatado la reproducción de estos emblemáticos insectos. También se están adecuando acequias y diques antiguos con un importante arraigo cultural en los Espacios Protegidos donde este tipo de trabajos se está llevando a cabo. Estas actuaciones se han diseñado con la intención de que también redunden sobre otros invertebrados cuyo estado de conservación es igualmente deficitario. Un buen ejemplo de ello son los mejillones de río para los que una adecuada estructura de la comunidad vegetal de la ribera o la presencia de estructuras antrópicas en sus ecosistemas, como diques antiguos o acequias tradicionales, representan elementos sustanciales para la persistencia de sus poblaciones. Otros grupos de especies a los que los trabajos de conservación se están orientando son los pequeños moluscos dulceacuícolas (gasterópodos como hidróbidos, melanópsidos y nerítidos), dependientes de fuentes, manantiales y arroyos. En este caso se está procediendo a la restauración de estos puntos de agua y a la sincronización de manera sostenible de su conservación con los diferentes usos a los que tradicionalmente han estado supeditados. En algunos de estos casos la conservación de una de estas poblaciones supone la salvaguarda de la mitad, o la tercera parte, de los contingentes globales de una especie sobre la que Andalucía tiene



Estrella de mar. La estrella de capitán pequeña o *Asterina pancerii* vive asociada a las praderas de *Posidonia oceánica*, de distribución exclusivamente mediterránea.

DIEGO MORENO LAMPREAVE

una enorme responsabilidad al tratarse, como ya se ha mencionado, de táxones endémicos. También se están reproduciendo en la Red de Viveros de la Consejería de Medio Ambiente, y posteriormente sembrando, ciertas especies vegetales que son un factor limitante para el desarrollo de las orugas de algunos lepidópteros amenazados que dependen exclusivamente de ellas como sustento para desarrollarse. En estos casos se instalan también cercados móviles que limiten facultativamente la presión sobre la vegetación ejercida por el ganado doméstico. Igualmente se están acometiendo trabajos de inventariación y seguimiento de fauna invertebrada en algunas cavidades con el fin de desarrollar medidas de conservación que devengan en su protección. Las principales de estas medidas son la instalación de cerramientos para controlar el acceso de personal en el interior de estas cavidades y la limpieza de las cuevas. Finalmente, se debe indicar que gran parte de estos trabajos de conservación son complementados con el diseño e instalación de carteles e hitos informativos donde se pone en valor la presencia de grupos de especies de interés y se sensibiliza al visitante sobre la importancia de ejercer un uso responsable del medio natural.

En el ámbito marino se está trabajando en la inventariación y en la cartografía de la fauna de invertebrados de Andalucía, para poder gestionar mejor el litoral con datos actualizados. Se están censando por primera vez las especies de invertebrados marinos catalogados en Andalucía, como la lapa ferruginosa, el coral anaranjado, el vermético, la caracola, la nacra, el puercoespín marino y la estrella de capitán pequeña. También se está obteniendo información muy importante del

estado de las especies amenazadas ya incluidas en el Libro Rojo detectando los motivos de regresión (marisqueo deportivo ilegal, pesquerías excesivas, comercio de conchas y corales, acuariofilia, etc.), así como fenómenos relacionados con el cambio global, como son la llegada de especies exóticas o las mortandades masivas conocidas en otros puntos del Mediterráneo y detectadas en Andalucía en corales, como la madrépora mediterránea, o en bivalvos, como la ostra roja. Una vez detectadas las amenazas que se ciernen sobre los invertebrados marinos se comienza a trabajar en su conservación, como el proyecto de colocación de boyas de fondeo para evitar el uso continuo e indiscriminado de anclas en las zonas de buceo, que afectan a las praderas de *Posidonia* y a las especies de invertebrado que viven en ellas.

Por último, es fundamental la divulgación de todos los valores que poseen y llevan aparejados los invertebrados andaluces, y que esta divulgación se realice en todos los ámbitos (escuela, universidad, familia, mundo rural y pesquero, administración, etc.). El Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía pretende ser un amplio estudio del estado de conservación de estos animales en nuestra tierra, aportando con el mayor grado de detalle posible cuáles son las especies más amenazadas y cuales son las causas de su amenaza y/o regresión. Por ello, este Libro Rojo constituye un documento técnico necesario y previo para la catalogación de los invertebrados y su incorporación a la normativa legal de Andalucía, pero ante todo, se trata de una obra que permite divulgar y acercar a toda la sociedad el amplio y extraordinario abanico de especies y de formas de vida invertebradas que viven en nuestra Comunidad. ■



JAVIER NAVARRO

Geoparques andaluces

UN EJEMPLO EN LA PROTECCIÓN DE LA GEODIVERSIDAD

La Red de Geoparques Europeos fue establecida en junio del año 2000 con los objetivos de la protección del patrimonio geológico y la promoción del desarrollo sostenible en lugares con valores geológicos relevantes. En sus inicios, la Red estaba formada por cuatro espacios de diferentes países, Grecia, Francia, Alemania y España, quienes firmaron la Convención, en Lesvos en el año 2000, que crea la Red de Geoparques Europeos.

Rosa María Mendoza
Baldomero Moreno Arroyo
DIRECTORES CONSERVADORES

Pablo Rivas
Javier Navarro Pastor
Alicia Serna
Milagros Pérez Villalba
ASESORES TÉCNICOS

El objetivo específico de la Red es el intercambio de información y expertos así como la definición de herramientas comunes para la protección y promoción del patrimonio geológico en Europa (www.europeangeoparks.org). En abril de 2001 la Red firmó con la UNESCO un acuerdo oficial de colaboración que enmarcó a la Red bajo este organismo internacional. En la 2ª Conferencia Mundial de Geoparques, celebrada en Belfast durante el mes de Septiembre de 2006, se entregaron los Diplomas a los dos Geoparques Andaluces: Cabo de Gata-Níjar y Sierras Subbéticas.

El Parque Natural de las Sierras Subbéticas (1988), acaba de cumplir 20 años, y durante este tiempo ha recibido diferentes menciones (área ZEPa (2003), Lugar de Interés Comunitario de la Red Natura 2000, inclusión de la Nava Alta de Cabra y el Navazuelo en el Inventario de Humedales Andaluces, etc), que ponen de manifiesto el alto valor de su patrimonio natural y el continuo esfuerzo por garantizar su preservación.

En 2006 fue declarado Geoparque Europeo y Geoparque Mundial de la UNESCO. Durante prácticamente un siglo, científicos de todo el mundo se han interesado por la Geología de las Sierras Subbéticas. Como re-



Los Frailes. El domo de Los Frailes en el almeriense Parque Natural Cabo de Gata-Níjar es una de las muchas caracterizaciones geológicas de este emblemático espacio natural.

sultado de las continuas visitas científicas, se han realizado decenas de tesis doctorales y publicaciones sobre diversos aspectos de la Geología de la Subbética Cordobesa. Desde hace cinco décadas acuden periódicamente alumnos universitarios a estudiar in situ el tramo de Subbético Externo más representativo de la Cordillera Bética.

Patrimonio geológico

Las Sierras Subbéticas están formadas en su mayor parte por materiales marinos que se depositaron durante el Mesozoico y parte del Cenozoico en el margen meridional de Iberia. Entonces, en la costa quedaba Sierra Morena, que fue firme testigo de la formación de la Cordillera Bética. Durante el Triásico la mayoría de sedimentos procedían de la erosión del continente. Sin embargo, durante el Jurásico, los sedimentos en su mayoría carbonatados, se formaban en la propia cuenca marina. Son estos los que conformarían, millones de años después, los grandes macizos calcáreos de las Sierras Subbéticas.

En el Mioceno, estos sedimentos marinos, que durante millones de años se habían depositado en el fondo del mar, fueron desplazados, deformados, fracturados, apilados, y finalmente elevados, a raíz de una colisión con-

tinental, durante la etapa de convergencia, entre las Placas Africana e Ibérica. En este contexto surgió una cuenca de antepaís, la Cuenca del Guadalquivir, en su origen ocupada por un brazo de mar que poco a poco, al elevarse los terrenos, se iría retirando, y que recibía los sedimentos de la cordillera en formación.

En las Sierras Subbéticas se conservan ininidad de vestigios de esta historia geológica, de gran valor científico, didáctico, y paisajístico. Destacan las series jurásicas y cretácicas, por la extraordinaria abundancia de ammonites. Los restos de estos animales suponen unos excelentes fósiles guía que ofrecen una gran resolución temporal debido a la rápida sucesión de las distintas especies. Son de gran importancia las cavidades. Se han inventariado en la Comarca de la Subbética casi 700 cuevas y simas. Muchas de ellas contienen espeleotemas de gran belleza, así como depósitos con importante patrimonio arqueológico.

Son de gran valor, por su abundancia, por su belleza, y sobretodo por su trascendencia para el desarrollo, los manantiales. Las distintas sierras de la Subbética conforman importantes acuíferos, y en su seno calcáreo albergan las reservas de agua que alimentan estos manantiales. Entre ellos, destacan por su permanencia y abundante caudal, y por la singularidad de las construcciones arquitectónicas a su salida, la Fuente del Rey (Priego) y la Fuente del Río (Cabra). En época de lluvias la Subbética es un verdadero espectáculo, donde surgen manantiales efímeros, y el agua brota por lugares insospechados. La pluviosidad media anual, en algunos puntos puede superar los 1000 mm.

De entre los numerosos geositios del Parque, destacan algunos especialmente emblemáticos, no sólo por su interés geológico, si-

La **Cueva de los Murciélagos** es la única cueva de la Provincia de Córdoba acondicionada para el turismo. Fue declarada Monumento Natural en 2001. Ha sido ocupada por el Hombre desde el Paleolítico Medio, y su continua permanencia en esta cavidad ha dejado un importantísimo registro arqueológico. Además, esta cavidad contiene espeleotemas que destacan por su belleza y diversidad.

La Sima de Cabra, aunque con sus 131m de desnivel, no es la sima más profunda del Parque, su proximidad al pueblo de Cabra y la espectacular caída libre desde su boca (116m) ha despertado el temor, y la curiosidad de los lugareños, dando lugar a numerosas historias y leyendas. Ya en el s. XVII, Cervantes menciona esta sima en varias de sus obras, incluido Don Quijote. El primer rescate espeleológico de la historia tuvo lugar en esta sima, en 1683, cuando un oficial de cantería descendió a su interior para investigar un caso de asesinato. Con rudimentarias cuerdas, poleas y maderos, no sólo encontró el cadáver en su fondo, sino que logró devolverlo a la superficie y resolver el caso.

El pico de La Tiñosa (1568m), en la Sierra de la Horconera recibe la visita anual de centenares de excursionistas, deseosos de alcanzar el techo de la Provincia de Córdoba, y de disfrutar del paisaje subbético. En su cara noroeste conservan vestigios las últimas glaciaciones (>80.000 años) en forma de depósitos periglaciales.

Dentro de la Red Europea de Geoparques los principales objetivos son la protección del patrimonio geológico, su difusión entre la población local y visitante, el desarrollo de programas de educación medioambiental, y el fomento de un turismo sostenible basado en la Geología, es decir, el Geoturismo. Esta actividad se encuentra dentro del plan de ac-

El Geoparque impulsa dinámicas sostenibles en la explotación de la diversidad geológica y promoviendo iniciativas de conservación

no por otros aspectos culturales o históricos a los que se asocian:

El **Picacho de Cabra** fue declarado Sitio Natural de Interés Nacional en 1929, una de las primeras figuras de protección del patrimonio natural en España. Considerado centro geográfico de Andalucía, su cima supone un lugar estratégico, único, desde el que pueden verse las tres unidades morfoestructurales que componen Andalucía: El Macizo Ibérico (Sierra Morena), la Depresión del Guadalquivir (La Campiña Cordobesa), y la Cordillera Bética (La Subbética-Zonas Externas y Sierra Nevada-Zonas Internas).

ción de la Carta Europea de Turismo Sostenible (2008) del Parque Natural.

En los últimos años se ha conseguido paralizar la actividad y cerrar algunas canteras de Los Lanchares, que suponían un impacto visual muy agresivo en pleno corazón del Parque Natural.

En la actualidad el Geoparque disfruta de dos Centros de Visitantes, a los que se realizan visitas programadas:

■ El Ecomuseo, muy próximo a la Cueva de los Murciélagos, con una exposición permanente en la que se interpreta la formación de las cavidades del Geoparque.

■ El Centro de Visitantes de Santa Rita, inaugurado a finales del 2008, ha sido completamente reformado, aumentándose los contenidos en interpretación geológica.

Periódicamente se editan folletos, y se renuevan los paneles informativos en los geositorios. Anualmente entre mayo y junio se celebra la Semana de los Geoparques Europeos. Se trata de una semana repleta de actividades relacionadas con la Geología del Parque y con la Cultura: conferencias, exposiciones, salidas al campo, actividades con escolares, visitas guiadas a empresas de la comarca, etc.

Existe en Priego el primer Museo de Paisaje Contemporáneo Español. El Geoparque colabora estrechamente con la Asociación de Pintores de Priego a través de salidas al campo, charlas sobre la importancia de la Geología en el paisaje, exposiciones, y la edición anual del Catálogo de Geopinturas. Se pretende de esta manera, dar cada vez más protagonismo a la Geomorfología y al paisaje de las Sierras Subbéticas, y lograr una mayor implicación de la sociedad para su disfrute y defensa. En la actualidad se están preparando rutas geológicas, el mapa geológico del Geoparque, guías divulgativas, programas educativos, que verán la luz próximamente, y serán de gran ayuda para la promoción y la difusión de la Geología de las Sierras Subbéticas.

El geoparque Cabo de Gata-Níjar

El Geoparque Cabo de Gata (2001), que en 2006 se integró en la Red Europea y en la Red Mundial de Geoparques de la UNESCO, se encontraba previamente catalogado como Parque Natural Marítimo-Terrestre (1987), Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA, 1989), Reserva de la Biosfera (1997) y Zona de Especial Importancia para la Protección del Mediterráneo (ZEPIM, 2001), y en el mismo año de su incorporación a la Red Mundial de Geoparques fue catalogado como Lugar de Interés Comunitario de la Red Natura 2000, obteniendo en 2008 la Carta Europea de Turismo Sostenible.

Situado en el extremo suroriental de la provincia de Almería, abarca 37.500 ha de superficie terrestre incluidas en los municipios de Almería, Níjar y Carboneras, así como 12.012 ha de zona marina, con una altitud máxima de 562 m. en la cota de la Serrata del término municipal de Carboneras y mínima de -60 m en los fondos marinos. La geodiversidad del espacio constituye un valor de primer orden tanto desde un punto de vista científico, como educativo, divulgativo y paisajístico. Aunque no únicas, sus formaciones volcánicas, arrecifales y sedimentarias lo caracterizan en el entorno español y europeo aportándole un rasgo de singularidad propia que resulta determinante de su peculiaridad ecológica, paisajística, cultural y socioeconómica.



Su característica climatología deriva de una situación geográfica que lo aleja de la influencia de las borrascas atlánticas, con precipitaciones medias muy escasas (180 a 270 mm/año) que han alcanzado en la serie histórica mínimos significativos (37 mm/año, faro Cabo de Gata) y un régimen de temperaturas muy térmico, prácticamente sin invierno, que le proporciona una fuerte componente de aridez a su evidente mediterraneidad. Condiciones estas muy selectivas para el desarrollo de la vida, que han propiciado el desarrollo de unos paisajes muy cambiantes a lo largo de las estaciones climáticas, que le hacen ser considerado durante el 70-80% del ciclo anual como un auténtico desierto y lo trasforman, en el resto del ciclo, en un espléndido tapiz de vida y color.

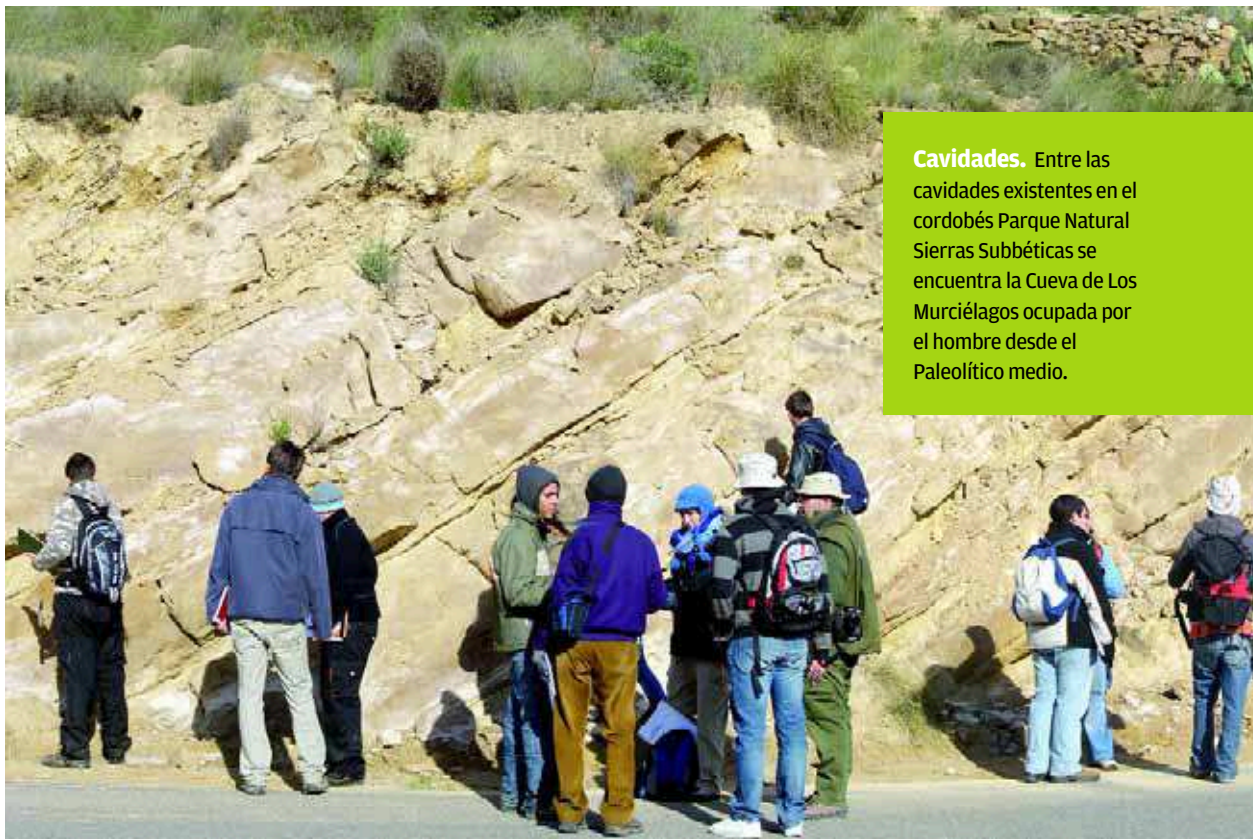
A lo largo de la historia geológica las conexiones con el continente africano han favorecido la presencia de elementos ibero-norteafricanos, especies presentes tanto en el Norte de África como en la Península Ibérica, que caracterizan y enriquecen el patrimonio biótico de esta zona; 1100 especies de flora, 1600 especies de invertebrados y 1.400 especies marinas.

Si imaginamos el Geoparque de Cabo de Gata como un edificio, es evidente que tendría la catalogación de edificio emblemático por su belleza y singularidad. Este edificio tiene una larga historia en su construcción y evolución. Comenzó a construirse hace millones de años y ha sufrido dos ampliaciones en el tiempo.

Cuando casi todo el espacio del Cabo de Gata estaba bajo las aguas del mar Mediterráneo, hace cientos de millones de años, se

fueron depositando sedimentos en sus fondos que provenían de las antiguas montañas circundantes por la acción erosiva de los elementos. Estos sedimentos serían deformados y sometidos a fuertes presiones al chocar África contra Europa convirtiéndose en rocas metamórficas. Éstas constituirían el primer edificio del actual Geoparque, en la actualidad, sus materiales característicos (esquistos, cuarcitas, filitas y algunas calizas) se encuentran profusamente representados en el tercio norte del Parque (S^a Cabrera, Carboneras) y en un pequeño afloramiento al oeste, en la Serrata. Este primer edificio tendría a sus pies el mar Mediterráneo.

Derivado del choque de las placas sobre las que se asientan África y Europa se originó la aparición de rotundos relieves constituidos por rocas volcánicas en un ambiente de cuenca marina a lo largo del Mioceno, entre 16 y 7 millones de años, en distintos y complejos episodios volcánicos, intercalados con depósitos carbonáticos marinos en los periodos de inactividad volcánica, que dieron lugar a los actuales relieves del Norte, Centro y Sur del Geoparque; Arrapar, Los Muertos, Cerro Negro, la Polacra, Rodalquilar, Majada Redonda, Garbanzal, Los Frailes, Barronal, Vela Blanca, Punta Baja, las Sirenas, etc.. Estos procesos suspusieron la creación de numerosas islas volcánicas entorno a las que se desarrollaron, posteriormente, arrecifes de coral y algas calcáreas (Mesa Roldán, Rellanas de San Pedro y la Artesica, el Jayón, la Molata, el Romeral o Cerro Blanco) que acabaron generando la primera ampliación del edificio del Geoparque, la sierra volcánica y arrecifal, que constituye el ele-



Cavidades. Entre las cavidades existentes en el cordobés Parque Natural Sierras Subbéticas se encuentra la Cueva de Los Murciélagos ocupada por el hombre desde el Paleolítico medio.

JAVIER NAVARRO

mento caracterizador de este espacio protegido y establece unos parámetros edáficos selectivos para el desarrollo de los seres vivos.

La última ampliación la constituyen el relleno de las depresiones marinas por el aporte de los materiales erosionados que, con el retroceso del mar, quedan al descubierto y los últimos procesos de erosión, transporte y acumulación, muy patentes en el entorno de la cuenca del río Alías en Carboneras, la Ca-

nes, arena y áridos), que han impactado gravemente sobre su geodiversidad, propiciando una acusada pérdida de valores geológicos y paisajísticos relevantes. En la actualidad, la actividad minera, gracias al trabajo de gestión realizado durante los últimos 22 años, se reduce a los áridos en Carboneras, la bentonita y el yeso en Níjar y la sal en Almería.

El Geoparque ha logrado impulsar nuevas dinámicas sostenibles en la explotación de la

La construcción, dotación y gestión de la Casa de los Volcanes ha supuesto un hito para el desarrollo geoturístico del espacio y se verá complementada con la instalación en 2009, de señales interpretativas sobre un centenar de puntos distribuidos a lo largo de los 16 senderos naturalísticos existentes, dando así soporte científico-didáctico a una gran georuta.

La celebración anual de la “Semana Europea del Geoparque” dinamiza con actividades culturales; exposiciones “la memoria del cabo”, “sal de mar”, o la “tierra de arte”, de formación; taller de interpretación “aprender a leer en las piedras”, visitas guiadas para escolares, población residente y visitantes, su reconocimiento y puesta en valor.

Paralelamente se ha desarrollado un gran esfuerzo de difusión (folletos-guía del geoparque y la casa de los volcanes, guía geológica de campo del entorno semiárido almeriense, audiovisuales de corta y media duración sobre el geoparque, publicaciones en diferente formato sobre la historia minera, guía de las algas calcáreas, elaboración de la “Guía del Agua” junto al IGME, etc.) y participación en jornadas, congresos, seminarios, ferias y conferencias de ámbito regional, nacional e internacional; Belfast, Limoges, Osnäbruck, Beigua, Naturtejo, Maestrazgo y Granada.

Hoy trabajamos dentro de la Red Europea y Mundial de Geoparques, en colaboración con otros Geoparques de Grecia, Portugal, España, Italia, Francia, Alemania, etc. para impulsar nuevos proyectos de Geodesarrollo financiados por la Unión Europea. ■

Para más información:

www.europeangeoparks.org

Los objetivos son la protección del patrimonio geológico, su difusión entre la población local y visitante y el fomento de un turismo sostenible

ñada Méndez en Níjar y en el entorno de las Marinas-Amoladeras en Almería, donde sobresalen georecursos de gran interés científico, didáctico y geoturístico como las playas fósiles de Amoladeras y la antigua albufera, hoy salinas de Cabo de Gata. Quedó así constituido el armazón geológico sobre el que se asienta el actual Geoparque.

Geodesarrollo

Históricamente la diversidad geológica del espacio ha sido explotada económicamente por el hombre a través del aprovechamiento, en pocas ocasiones renovable como la cosecha mineral de sal, y mayoritariamente irreversible de sus yacimientos minerales (alunita, bentonita, cobre, manganeso, oro, plata, yeso, plomo) y materiales geológicos (adoqui-

diversidad geológica, promoviendo iniciativas de inventario de georecursos del espacio, formación, interpretación, divulgación, conservación y diversificación turística. Siendo estos valores del geoparque un activo en su estrategia de desarrollo (Plan de Desarrollo Sostenible, Carta Europea de Turismo Sostenible).

Con este objetivo a finales de la década de los noventa del pasado siglo XX, la Junta de Andalucía compra las ruinas urbanísticas y arquitectónicas de las instalaciones minero industriales de Rodalquilar e inicia una planificada, progresiva y permanente transformación de las mismas como soporte del Complejo de Servicios Operativos y Ecoturísticos del Geoparque, desde el que se gestiona su día a día.

Escenarios climáticos y desertificación en Andalucía

La desertificación, como proceso de degradación del suelo favorecido por la confluencia de unas condiciones climáticas de carácter árido o semiárido junto con actuaciones humanas agresivas y poco sostenibles en el medio natural y productivo es un problema endémico de los ambientes mediterráneos.

José Manuel Moreira Madueño
Manuel Rodríguez Surián

D.G. DE PLANIFICACIÓN E INFORMACIÓN AMBIENTAL. CMA

El origen de las actuales condiciones se sitúa en el holoceno donde se inicia un periodo climático de aridez con el consiguiente descenso del potencial biológico de los suelos. A estas alteraciones naturales se han sumado un continuo manejo de los ecosistemas por parte del hombre con el establecimiento de la agricultura y ganadería. Desde el neolítico los distintos pueblos y civilizaciones implantadas en Andalucía han ido incrementando su presión sobre el medio mediante el aumento de roturaciones de tierras para el cultivo, el pastoreo, la explotación maderera,... de forma paralela al incremento demográfico.

Pero no será hasta el siglo XX cuando se pone de manifiesto la extraordinaria capacidad de impacto y sobreexplotación de los recursos naturales que el desarrollo tecnológico reciente ha puesto en la mano del hombre. No sólo tenemos capacidad para devastar la cobertura vegetal de extensas zonas o para destruir o contaminar el suelo a ritmo acelerado, o degradar y desecar amplias zonas húmedas, sino que estamos siendo capaces de producir cambios en el equilibrio climático planetario con unas consecuencias imprevisibles.

Considerando la desertificación como un fenómeno dinámico, condicionado en gran parte por las fluctuaciones climáticas y por la evolución de la presión productiva ejercida por el hombre en la explotación de los recursos naturales, parece oportuno realizar un seguimiento, tanto histórico como de futuro de la evolución de este fenómeno en la región andaluza.

Los trabajos desarrollados en este sentido se enmarcan en la Estrategia Andaluza de Adaptación al Cambio Climático y como parte del desarrollo de indicadores tanto climáticos como ambientales a utilizar en la planificación territorial, ya que su análisis puede ser fundamental para intentar minimizar los impactos naturales, sociales y económicos que el cambio climático puede llegar a producir.

La fuente de la información y modelos utilizados para el desarrollo de los trabajos ha sido la Red de Información Ambiental de Andalucía, que ha permitido contar con una infraestructura de datos espaciales muy completa y referida a variables ambientales y donde el desarrollo de subsistemas como el CLIMA, que recoge y estructura datos climáticos procedentes de todas las redes de seguimiento a nivel regional, permite el desarrollo de estudios de carácter histórico, actual y de futuro. Por otra parte la existencia, en el seno de esta Red, de programas periódicos de generación de información ambiental, como el de Usos y Coberturas Vegetales del Suelo (cuatrienal), ha permitido contar con información básica para realizar las modelizaciones temporales.

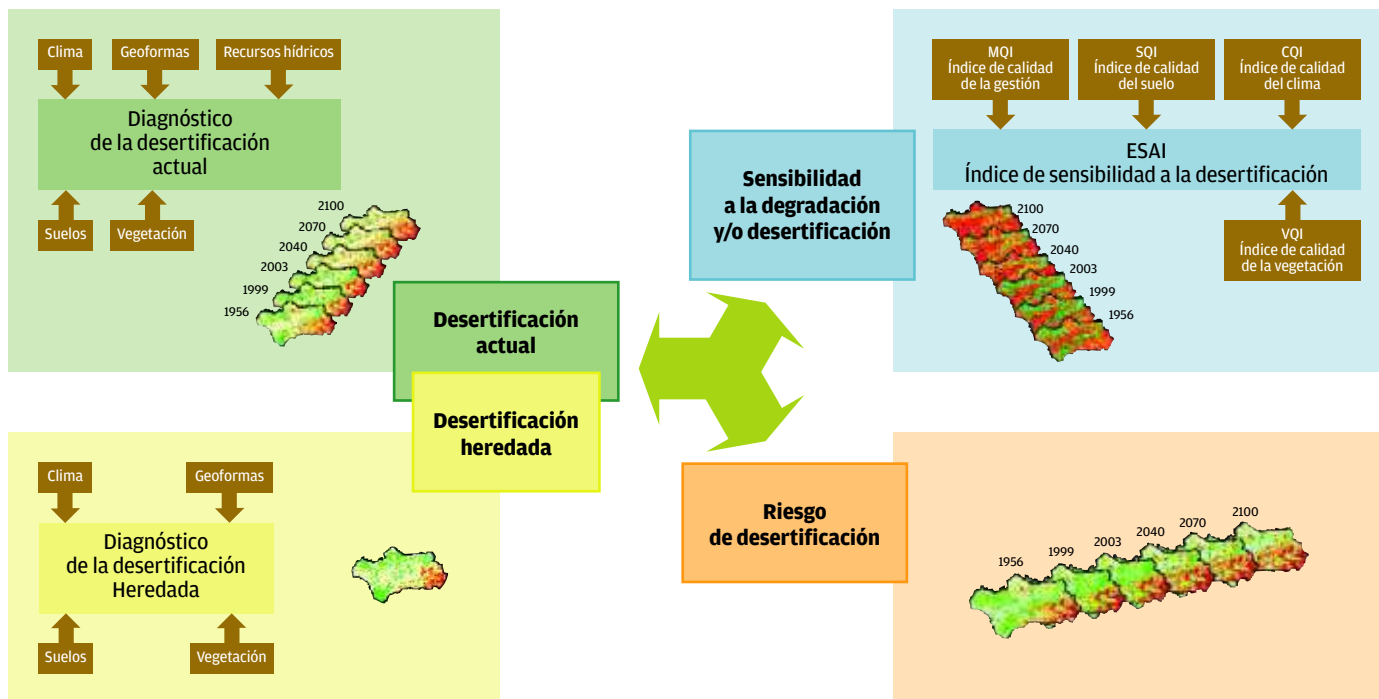
La participación de la Consejería de Medio Ambiente en los Proyectos Europeos de Cooperación Interregional DesertNet I y DesertNet II ha permitido, por una parte, el desarrollo de herramientas de modelización, y por otra, la realización de un estudio espacio-temporal de la incidencia de este fenómeno en nuestra región. En una primera fase se definieron los conceptos básicos y los

métodos de evaluación a emplear, desarrollándose la metodología para la determinación de la desertificación heredada y activa, y adoptando el modelo empleado en el Proyecto Medalus (Kosmas et al., 1999) para la determinación de las áreas sensibles a la degradación y/o desertificación. Aplicando estos modelos sobre, climáticos, edáficos y de usos actuales se realizó un primer diagnóstico de la situación actual. Este procedimiento fue aplicado a varias regiones mediterráneas (Cerdeña, Toscana, Calabria, Andalucía) con resultados satisfactorios.

En una segunda fase, consolidado el método, se planteó la realización de evaluaciones tanto de situaciones pasadas como de su posible evolución futura. Este estudio multitemporal se realizó mediante un análisis del cambio de los factores especialmente dinámicos como son los usos y coberturas del suelo, fuertemente condicionados por el manejo del hombre, y del aspecto climático, tanto en su vertiente pasada, a partir de registros históricos como en su vertiente futura a través de la consideración de diferentes escenarios climáticos.

El análisis de las coberturas vegetales se llevó a cabo a través de un proceso de interpretación de cambios, realizado de forma coherente y empleando unos criterios similares hacia el pasado. El escenario temporal analizado ha sido el del estado de la vegetación referenciado a los años 1956-1999-2003. Esta información era imprescindible en el proceso de evaluación, derivándose, además de ella, una valoración de la biodiversidad como indicador de primera magnitud del estado de

FIG. 1 - ANÁLISIS DE LA DESERTIFICACIÓN



degradación del medio. En la valoración de este aspecto para cada una de las fechas analizadas se han considerado tres parámetros fundamentales: La diversidad estructural de la vegetación, estima el grado de protección del suelo que ofrece la vegetación y se valora en función del uso del suelo. La biodiversidad vegetal, valora el número de hábitats presentes en el territorio. Finalmente, la comparación de la vegetación actual con la esperada según la serie de vegetación dominante en el territorio permite conocer el grado de degradación actual.

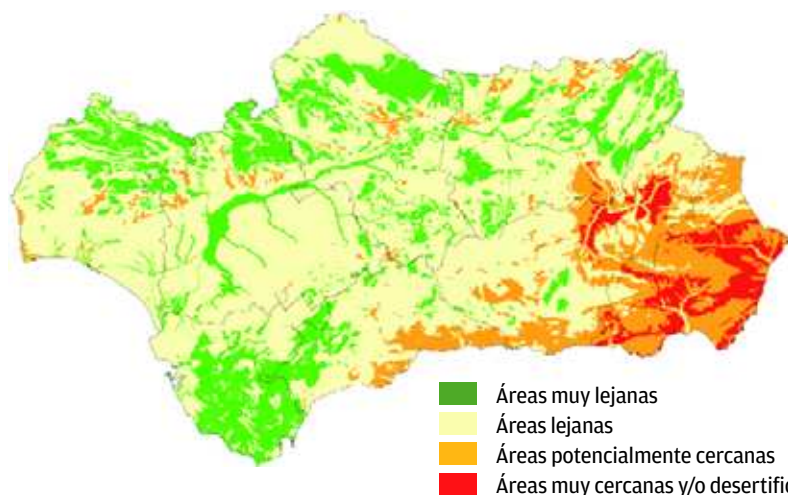
El análisis de las condiciones climáticas y medioambientales en el siglo XX se realizó a partir de registros de precipitación, tempera-

tura máxima y mínima de carácter diario de estaciones meteorológicas distribuidas por toda la región.

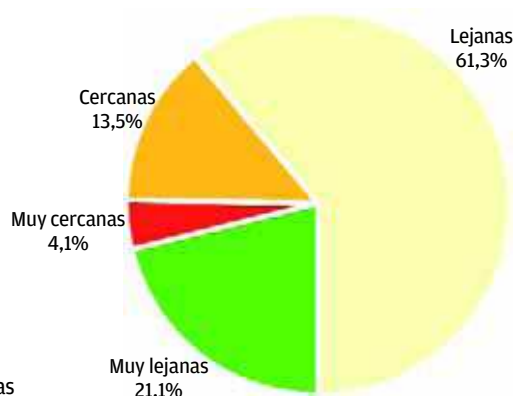
En cuanto al estudio de las condiciones climáticas futuras se han utilizado para simularlas diferentes alternativas en el desarrollo económico mundial (denominadas A2 y B2). Estos escenarios son los que condicionan las posibles emisiones de gases de efecto invernadero sobre la atmósfera, el A2 caracterizado por el continuo crecimiento y el B2 en el que destacaría la protección del medio ambiente y la tendencia hacia la igualdad social. Así mismo, se han empleado distintos modelos físicos que simulan el comportamiento global de la atmósfera

condicionado por los gases que se concentran en ella. Los resultados iniciales generados a nivel regional mediante técnicas estadísticas complejas, han sido proporcionados por tres de los más reputados modelos a nivel mundial (uno canadiense, otro inglés y un tercero alemán). Se han elaborado escenarios sobre el comportamiento futuro del clima para la precipitación y las temperaturas máximas y mínimas; en intervalos temporales de treinta años para precipitaciones y de diez para las temperaturas, abarcándose el conjunto del siglo XXI. Los resultados se obtienen de forma individualizada para cada observatorio meteorológico y se han espacializado a través del Siste-

FIG. 2 - DESERTIFICACIÓN HEREDADA



Porcentaje de superficie afectada sobre el total regional



ma de Información Geográfico Ambiental de Andalucía al conjunto de la Comunidad Autónoma. Los periodos de datos analizados en conjunto han sido pues, 1927-1956, 1971-2000, 1976-2005, 2011-2040, 2041-2071 y 2071-2100

La información así obtenida, junto al resto de información de carácter menos dinámico (geomorfología, suelos, litología, relieve, intensidad de formas erosivas, capacidad de uso de las tierras....), se ha empleado en el proceso de evaluación, permitiendo establecer diferentes enfoques para el análisis de la desertificación (FIG 1).

La incidencia secular de la desertificación en Andalucía hace que se pueda definir una *desertificación heredada* (FIG 2), considerada como difícilmente reversible y que conforma actualmente un paisaje en equilibrio, actualmente naturalizado y de alto valor ecológico. Son áreas donde los procesos causantes de la desertificación han incidido desde tiempos remotos, provocando sobre el territorio una degradación de la capacidad productiva de las tierras de tal manera que para obtener producciones agrícolas es necesario emplear elementos tecnológicos e inputs de alto valor, además de tener que realizar actuaciones sobre el medio de fuerte impacto ambiental.

En estas tierras la desertificación es un proceso natural al que se han adaptado unas actuaciones humanas sobre el medio desde tiempo históricos, prácticamente desde el inicio de la civilización. Esta conjunción de factores ha conformado unos paisajes desérticos que constituyen en sí mismos áreas de un alto valor ecológico y paisajístico, actualmente naturalizadas y en equilibrio, donde más que su recuperación, habría que considerar su puesta en valor dada la excepcionalidad de sus ecosistemas en el contexto europeo.

Su delimitación territorial se ha realizado a partir de información climática de pluviometría y evapotranspiración, información referente a geoformas heredadas, identificando badlands (Moreira, J.M y Rodríguez, M., 2005), áreas con altas intensidades de formas erosivas (Emp. Nac. Adaro, 1983) y cuencas con régimen hídrico de ramblas, información edáfica (Iara-Csic, 1989) referente a profundidad de suelo expresado como índice de leptolización y salinidad natural y, por último, una valoración de las cabeceras de las series de vegetación (Rivas Martínez, S., 1987) respecto a una situación de degradación propia de las zonas desertificadas.

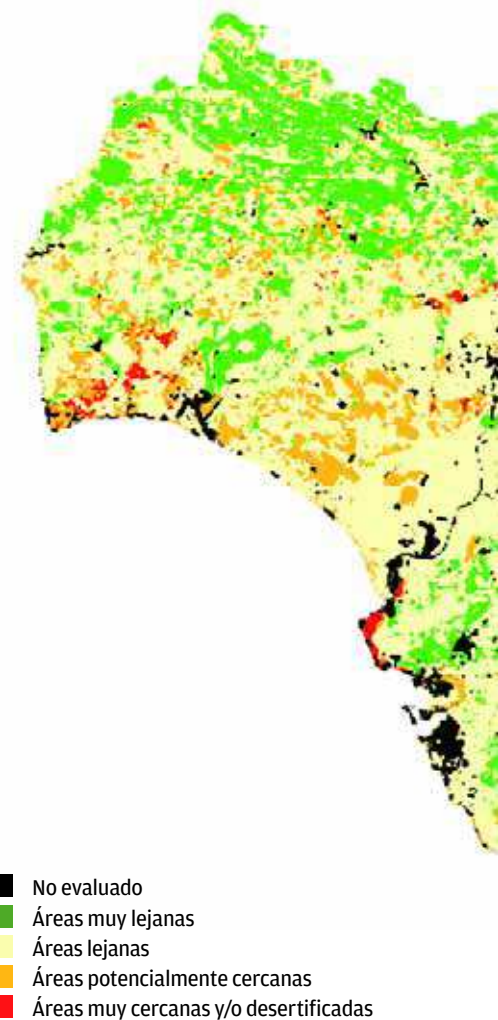
Junto a los territorios donde existe la desertificación heredada hay zonas donde los procesos que causan la desertificación se muestran activos en la actualidad, estas áreas de *desertificación actual* (FIG 3) presentan un nivel de degradación que aún no alcanza niveles irreversibles y es posible, mediante la

adopción de medidas correctoras, mitigar la incidencia de esta problemática (López Bermúdez, F., 2001). Estas zonas son, en gran medida, áreas fluctuantes, aunque en progresivo deterioro, determinadas por la variabilidad climática a medio plazo y por la explotación del medio en función de su rentabilidad circunstancial. El cultivo, en muchas de estas zonas marginales se ha abandonado, acentuándose el deterioro y solo perviviendo en ellas cultivos altamente tecnificados y de alto valor añadido para hacer rentables las inversiones y gastos corrientes

La integración de informaciones territorializadas relativas a clima, aguas subterráneas, adecuación de uso y capacidad productiva del suelo, usos, biodiversidad y geomorfología determinan espacialmente las áreas actualmente desertificadas o cercanas a la desertificación, donde los procesos están actualmente activos. El clima se ha valorado a partir de precipitación, evapotranspiración y capacidad de retención de agua de los suelos, determinándose el balance hídrico, generándose un nuevo indicador a partir del número de días al año con déficit hídrico. La degradación de las aguas subterráneas se ha analizado valorando información relativa a intrusiones, salinidad y sobreexplotación de carácter puntual. El impacto causado por la actividad humana ha sido valorado a través de la adecuación de los usos actuales a la capacidad productiva de las tierras, de tal manera que una no adecuación del uso a dicha capacidad supone un alto riesgo de desencadenar la desertificación. La vegetación actual se ha evaluado a partir de tres variables: la estructura de la vegetación (a mayor complejidad estructural menor grado de desertificación), biodiversidad vegetal (a mayor número de hábitats presentes menor grado de desertificación) y vegetación actual (se ha comparado la vegetación actual frente a la esperada según la serie de vegetación dominante en el territorio). Por último, las áreas afectadas por la desertificación heredada se incluyen en esta valoración como un subconjunto de las áreas afectadas por la desertificación en la actualidad.

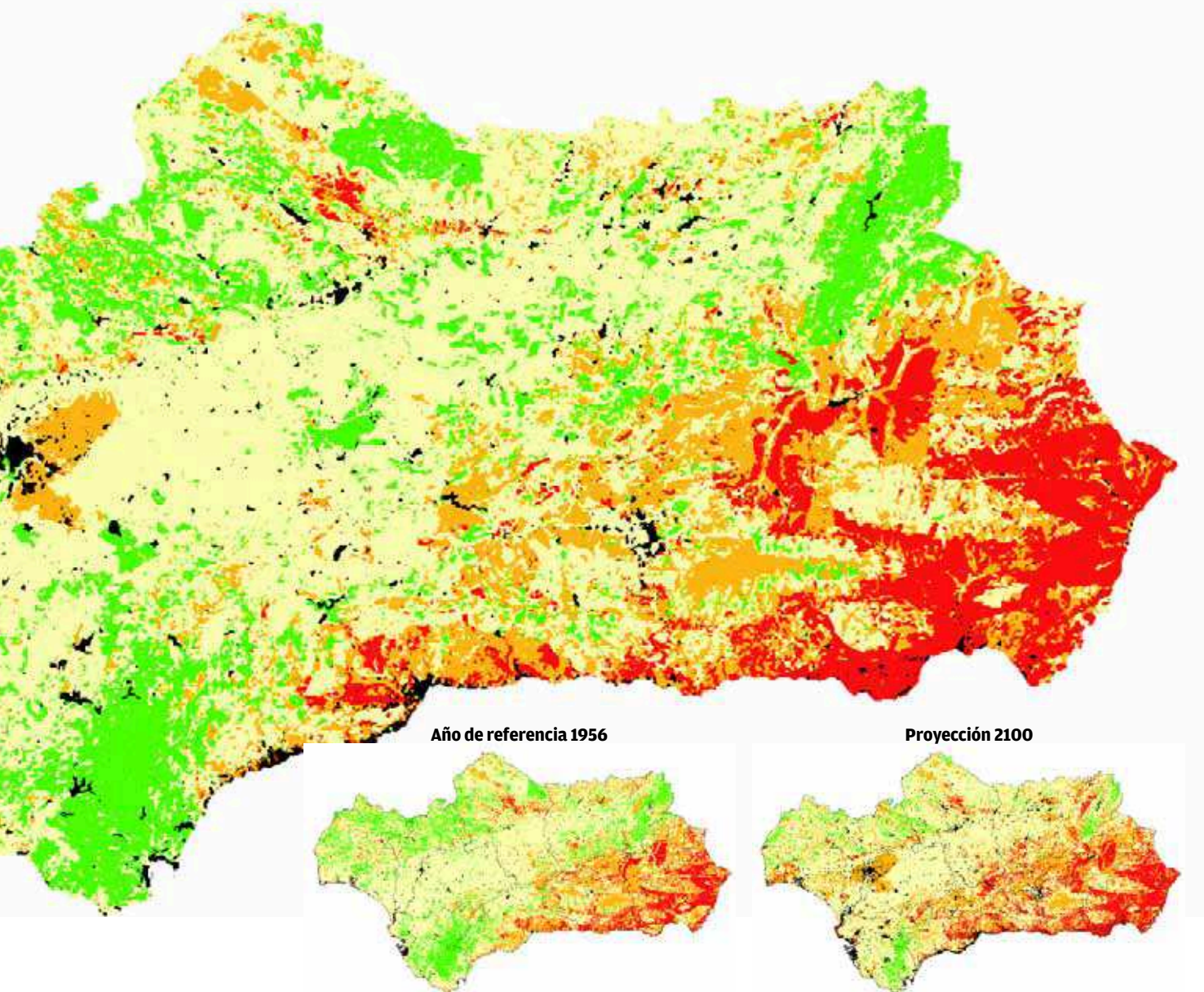
Para el desarrollo de medidas de control de la desertificación es imprescindible identificar los factores que dan lugar a los procesos activos que la provocan. Su análisis permite clasificar el territorio en función del *riesgo de degradación o desertificación*. El establecimiento de indicadores de seguimiento de los factores implicados en la desertificación, ya sea directamente o a través de sus efectos, puede permitir un diagnóstico precoz de los problemas y permite una rápida y económica corrección de estos. La incidencia de los factores de riesgo se plasma mediante el defini-

FIG. 3 - DESERTIFICACIÓN ACTUAL. AÑO DE REFERENCIA



ción de las *áreas sensibles o vulnerables* que determina la fragilidad de los territorios y su potencialidad a sufrir este fenómeno.

Para la caracterización de las *áreas sensibles o vulnerables* (FIG 4) se ha empleado el denominado modelo MEDALUS (Kosmas et al., 1999) que se basa en el análisis de indicadores biofísicos y socio-económicos. Este modelo ha sido el elegido por los distintos socios participantes en los proyectos europeos DesertNet 1 y DesertNet 2 como modelo de diagnóstico con objeto de tener una visión común de esta problemática en los distintos países del arco norte Mediterráneo. Básicamente el modelo se basa en la implementación de cuatro índices de calidad de factores directamente relacionados con la desertificación: suelo, clima, vegetación y gestión del



territorio (Figura 4). Dentro de cada factor se realiza un análisis de los principales parámetros o indicadores que marcan su sensibilidad a la degradación.

Por último, para obtener el mapa de *riesgo de desertificación* (FIG 5) se ha realizado la integración en un único documento de la información resultante de los tres procesos de diagnóstico anteriores (Figura 1) y se ha procedido a una reclasificación en la que se ponen de relieve las áreas naturalmente afectadas, las que lo son por actuaciones humanas recientes y están activas y las zonas no afectadas pero con una fuerte incidencia de procesos que conducirán, a medio-largo plazo, a una importante degradación del medio que desembocara en una situación cercana a la desertificación

En definitiva, conjugando periodos climáticos y fechas de referencia de los usos del territorio, se ha obtenido un diagnóstico de la desertificación actual (FIG 3) y de la sensibilidad de las tierras a este proceso de degradación (FIG 4) referenciadas a 1956, 1999 y 2003, además del diagnóstico de las áreas de desertificación heredada (FIG 2). La integración de los diagnósticos anteriores definen el mapa de Riesgos de Desertificación (FIG 5). En las proyecciones al futuro (2040, 2070 y 2100) se han mantenido, no obstante, constantes las evaluaciones derivadas de la vegetación de 2003 ya que la evolución de las condiciones climáticas previstas aún no ha podido ser valorada al constituir en si misma materia para un nuevo proyecto.

Hasta aquí la caracterización de las situaciones pasadas y futuras. ¿Pero qué nos deparará el futuro? El análisis de la evolución actual y futura de las principales variables climáticas permite determinar la existencia de una tendencia ascendente de las temperaturas y evapotranspiración potencial y descendente de las precipitaciones. Esta tendencia ha sido progresiva a lo largo de la segunda mitad del siglo XX con tasas de incremento de las temperaturas inferiores a las dos décimas de grado por década. Sin embargo en los últimos años del siglo XX y principios del XXI se han producido tasas de incremento considerables produciendo cambios significativos, de hasta +0,25°C en los valores de temperatura media en los periodos 1971-2000 y 1976-2005. Los escenarios de cambio climático hacia el futuro

FIG. 4 - SENSIBILIDAD A LA DESERTIFICACIÓN

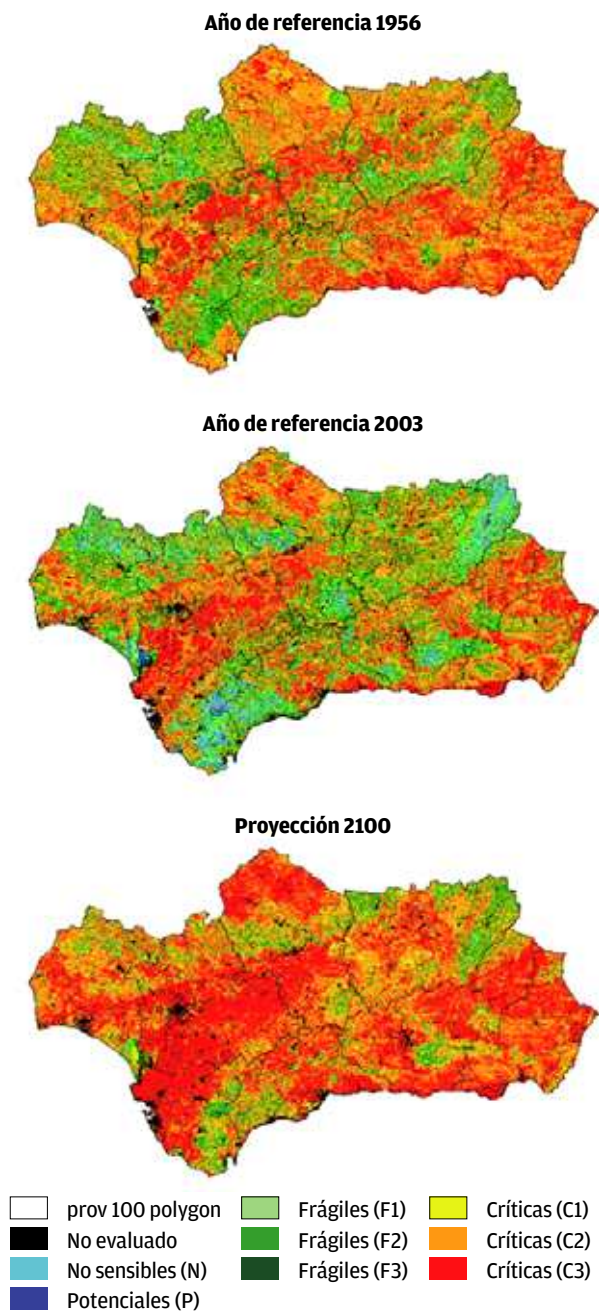
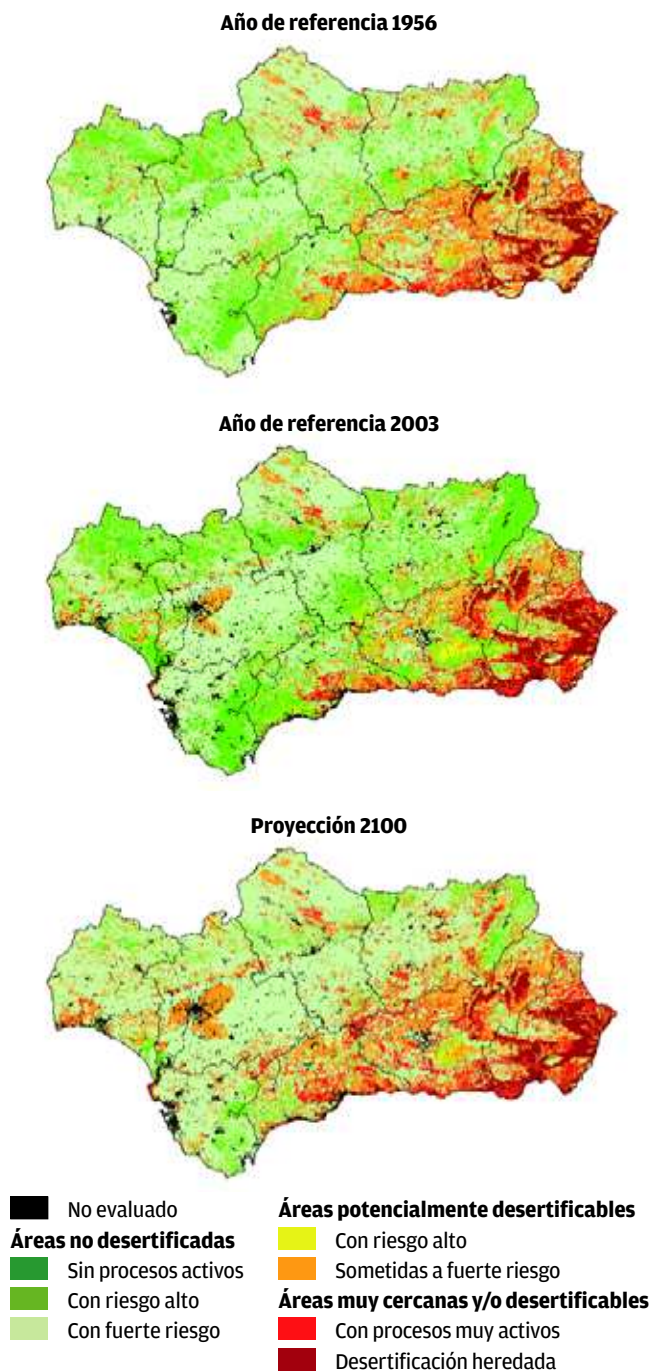


FIG. 5 - RIESGO DE DESERTIFICACIÓN



señalan la consolidación de una elevada tasa de incremento de las temperaturas. La evapotranspiración potencial, estrechamente ligada al comportamiento de las temperaturas, denota un comportamiento similar.

En cuanto a las precipitaciones éstas se han mantenido en niveles similares en el periodo 1927-2005 aunque las variaciones en el comportamiento de las precipitaciones mostradas en las simulaciones del clima futuro son elevadas, con reducciones de -35% en el periodo 2011-2040 y que llegarían al -40% en el periodo 2071-2100 (en relación al periodo 1976-2005)

La evolución de los usos del suelo en el periodo estudiado 1956-2003 muestra una gran estabilidad en el empleo agrícola y forestal de las tierras de Andalucía a nivel general manteniéndose relativamente estable desde 1956 hasta la actualidad. Sí se producen ciertos cambios dentro de los usos agrícola al llevarse a cabo una intensificación e incremento de la superficie en regadío, aparecer la agricultura forzada de los invernaderos almerienses y aumentar la superficie de olivar.

En las superficies forestales el cambio más importante acaece a las superficies arboladas

que muestran un incremento cercano a las 390.000 has, igualmente se observa un aumento en la densidad de los matorrales y una disminución de las formaciones arbustivas.

La plasmación territorial llevada a cabo con el diagnóstico de la desertificación heredada (Grafico 1) sitúa en la provincia de Almería prácticamente la totalidad de los espacios afectados por procesos históricos de desertificación, registrándose su presencia, aunque en menor medida, en la provincia de Granada. A nivel regional la desertificación heredada representa no más de un 4% de la superficie, integrando las áreas conocidas co-

TABLA 1. EVOLUCIÓN DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS POR LA DESERTIFICACIÓN ACTUAL (% SOBRE SUPERFICIE REGIONAL)

Escenario	1956	1999	2003	2040	2070	2100
No evaluado	0,95	2,84	3,09	3,09	3,09	3,09
Áreas muy lejanas	15,15	23,18	18,82	6,66	6,18	4,96
Áreas lejanas	57,89	50,17	52,48	56,19	56,46	57,28
Áreas potencialmente cercanas	17,40	14,88	16,04	21,17	21,25	21,35
Áreas muy cercanas y/o desertificadas	8,61	8,93	9,57	12,89	13,02	13,32

TABLA 3. EVOLUCIÓN DEL RIESGO DE DESERTIFICACIÓN (% SOBRE SUPERFICIE REGIONAL)

Escenario	1956	1999	2003	2040	2070	2100	
No evaluado	1,08	3,20	3,46	3,46	3,46	3,46	
No desertificadas	Sin procesos activos	0,32	3,34	3,28	0,72	0,49	0,07
	Con riesgo alto	20,55	28,26	27,92	12,12	11,66	7,44
	Con fuerte riesgo	52,11	41,60	39,93	49,92	50,41	54,64
Potencialmente cercanas	Con riesgo alto	1,55	3,07	3,55	1,80	1,79	1,05
	Sometidas a fuerte riesgo	15,82	11,68	12,36	19,23	19,32	20,16
Muy cercanas y/o desertificadas	Con procesos muy activos	4,44	4,72	5,34	8,60	8,73	9,03
	Heredada	4,14	4,14	4,14	4,14	4,14	4,14

TABLA 2. EVOLUCIÓN DE LA SENSIBILIDAD A LA DEGRADACIÓN-DESERTIFICACIÓN (% SOBRE SUPERFICIE REGIONAL)

Escenario	1956	1999	2003	2040	2070	2100
No evaluado	1,09	3,22	3,49	3,49	3,49	3,49
No sensibles	0,00	0,79	0,68	0,15	0,09	0,01
Potenciales	0,32	3,02	2,76	0,59	0,42	0,07
Frágiles	22,33	32,48	31,89	14,18	13,71	8,72
Críticas	76,26	60,49	61,18	81,59	82,29	87,71

mo badlands, que actualmente se encuentran naturalizadas, y que constituyen espacios naturales de gran interés, como el Paraje Natural Desierto de Tabernas, y en los que no tienen sentido actuaciones de control o restauración, sino de puesta en valor de sus excepcionales ecosistemas.

En cuanto a la desertificación actual (Tabla 1), se pone de manifiesto una tendencia ligeramente ascendente de las superficies afectadas desde 1956 a la actualidad, localizándose este incremento, fundamentalmente, en el extremo suroriental de la región. Este aumento es atribuible a una intensificación de los usos del territorio que ha traído aparejada una sobreexplotación y degradación de las aguas subterráneas, ya que la variación de los registros climáticos no son muy significativos en estas áreas, sometidas a un déficit hídrico de carácter crónico. El incre-

mento observado en el periodo 1956-2003 es ligeramente inferior a un 1% del territorio andaluz, aunque en términos relativos, supone un incremento del 10 % de las áreas desertificadas. Estas áreas se localizan fundamentalmente en las provincias de Almería y Málaga y se produce sobre áreas calificadas inicialmente como potenciales.

Si se confirmara la evolución del clima modelizada en las proyecciones a 2040-2070 y 20071-2100, la tendencia de la desertificación sería claramente ascendente pasando la superficie afectada a nivel regional de un 9,57 % en el 2003 a un 13,32 % en el 2100, este aumento representa una superficie de unos 3.200 km².

Por otra parte, el análisis de la sensibilidad a la desertificación de las tierras de Andalucía muestra el fuerte riesgo a que está sometida la mayor parte de la región. En todas

las situaciones, prácticamente el 100 % del territorio está englobado en las clases Frágil y sobre todo, Crítica (Tabla 2).

Hay que destacar que la reducción de las áreas críticas registrada en los escenarios 1999 y 2003 respecto a la situación de 1956, se debe fundamentalmente a las políticas de protección y restauración sobre el medio establecidas por las autoridades ambientales.

Pero esta mejoría se torna de poca importancia con los cambios climáticos modelizados en las proyecciones 2040, 2070 y 2100. La fuerte presión climática puede hacer que las áreas críticas avancen progresivamente hasta alcanzar a un 87 % del territorio andaluz, sólo manteniéndose en una situación de fragilidad los reductos de Cazorla, Grazalema, Alcornocales, Andujar y Despeñaperros.

Este aumento de la sensibilidad de los ecosistemas tomaría especial relevancia en todas las provincias occidentales y en Jaén, destacando Córdoba y Sevilla que llegarían a alcanzar similares niveles de fragilidad que presenta Granada y Almería en la actualidad.

La combinación de ambos diagnósticos multitemporales en una única serie de mapas de Riesgos de Desertificación (FIG 5) sintetiza la incidencia de este fenómeno sobre las tierras de Andalucía en conjunción con la evolución de la presión que ejercen los distintos factores de riesgo, observándose cómo las áreas desertificadas y potencialmente desertificables van avanzando por todo el sureste andaluz mientras todo el territorio se va viendo sometido a un progresivo aumento de los factores de riesgo (Tabla 3).

Los resultados muestran que la degradación de las tierras, salvo en el caso de actuaciones puntuales especialmente agresivas, se produce de una manera gradual y progresiva a lo largo de periodos de tiempo prolongados, de tal manera que la percepción general del problema supera los cambios generacionales dificultando la toma de conciencia y la visión general del mismo.

Tan importante como el crecimiento de las áreas desertificadas se muestra el crecimiento de las áreas potencialmente desertificables como indicador de las zonas donde hay que concentrar las actuaciones correctoras, es las zonas de Almería y Granada, el crecimiento de las superficies desertificadas se produciría a expensas de las áreas diagnosticadas como potencialmente desertificables actualmente.

Hay que señalar cierto paralelismo encontrado en la evolución de la desertificación en Andalucía con la evolución de las zonas desérticas: a partir de un núcleo especialmente desertificado, éste se va expandiendo por las áreas fronterizas que sufren ciclos periódicos de afectación tal y como se puede observar en la serie de mapas de escenarios y proyecciones de los Riesgos de Desertificación. ■



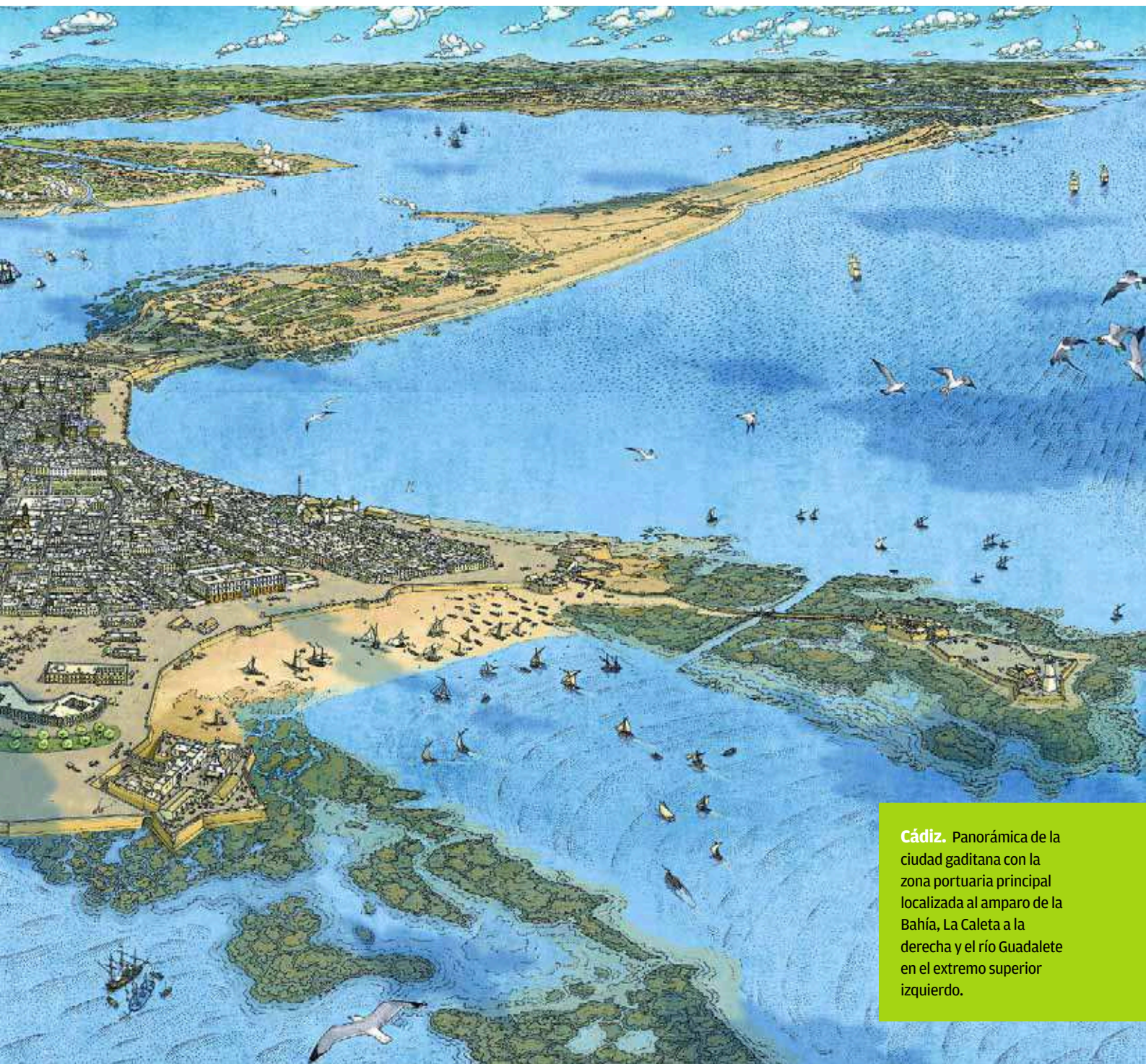
Ríos de historia

Agua, territorio y ciudad

“El agua es el vehículo de la Naturaleza”

Leonardo da Vinci

La genialidad de Leonardo fue capaz de intuir —hace ya cinco siglos— la importancia del agua como medio de expresión de la Naturaleza. Y esto es así porque es el elemento que más condiciona la existencia de la vida en la Tierra y resulta, a la vez, el agente protagonista del modelado de sus paisajes mediante su labor de erosión, transporte y sedimentación de materiales. Además, es el disolvente universal, matriz de todo tipo de reacciones físicas, químicas y biológicas que hacen posible los ciclos de la materia y la energía en nuestro planeta. Pero el agua es mucho más. También es factor clave determinante de la conformación del territorio, del poblamiento y del des-



Cádiz. Panorámica de la ciudad gaditana con la zona portuaria principal localizada al amparo de la Bahía, La Caleta a la derecha y el río Guadalete en el extremo superior izquierdo.

arrollo urbano. Tan es así que la historia de la Humanidad en sus diferentes culturas y civilizaciones sería impensable si obviamos el papel que ha jugado.

Y ésta es, precisamente, la razón de ser de la iniciativa *Agua, Territorio y Ciudad. Ríos de Historia*: poner de manifiesto el valor del agua en la génesis y configuración del territorio, de sus paisajes y de la ocupación humana en el ámbito geográfico de Andalucía. Este elemento se constituye así en el hilo conductor interpretativo que amalgama las complejas relaciones entre naturaleza, historia y cultura que tienen lugar en un mismo espacio físico. Hasta el momento se ha presentado la primera obra de la serie correspondiente a

“Sevilla Almohade. 1212” mientras que “Cádiz de la Constitución. 1812” se encuentra en un avanzado estado de gestación. Estos trabajos, bajo una aparente ingenuidad expositiva y de liviandad formal de contenidos, desarrollan de manera amena y fácil la compleja historia del agua en unos momentos cruciales de cada ciudad.

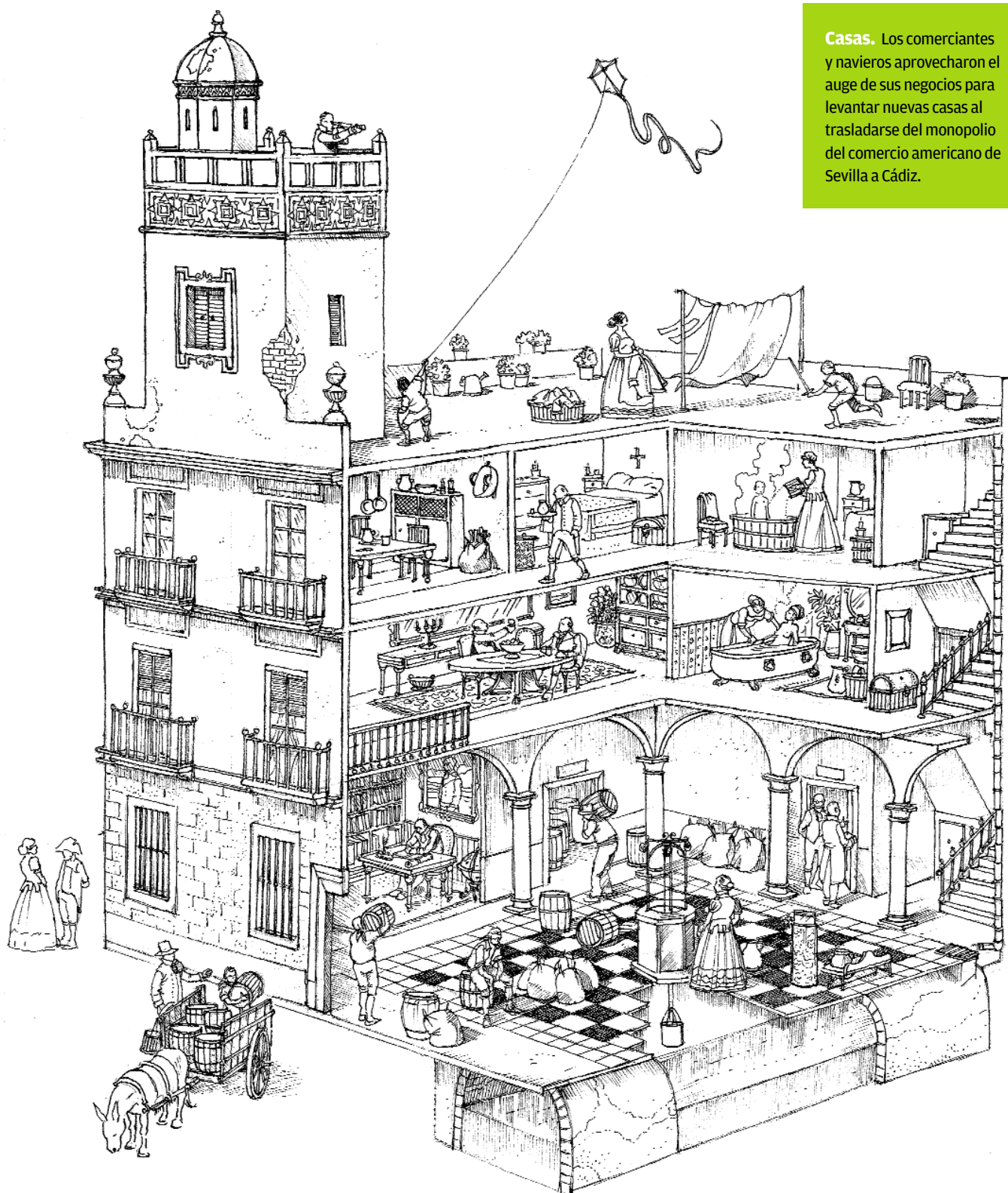
Agua, territorio y ciudad en las ocho capitales andaluzas

Para alcanzar este objetivo se han seleccionado las ocho capitales en las que se irán desgranando una serie de recreaciones figurativas correspondientes a diversas etapas de su desarrollo histórico. Todo el material editado de

cada ciudad (láminas a vista de pájaro, libro interpretativo y edición interactiva) constituirá una poderosa herramienta didáctica capaz de llamar la atención a jóvenes y adultos.

Las ocho capitales, en su diversidad y contrastada evolución, muestran un amplio repertorio de relaciones y variantes en torno al eje temático de *Agua, Territorio y Ciudad*, avalado por su importancia, extensa historia y considerable entidad. Se hallan, por un lado, las ciudades interiores que, de uno u otro modo, caen en la órbita del Guadalquivir, el río que, como una vigorosa arteria, articula las más extensa sección de Andalucía. Córdoba y Sevilla, las grandes capitales ribereñas, asentadas en mitad de un valle modelado du-

Casas. Los comerciantes y navieros aprovecharon el auge de sus negocios para levantar nuevas casas al trasladarse del monopolio del comercio americano de Sevilla a Cádiz.



rante milenios por el río, al que deben gran parte de su razón de ser, de su prosperidad, y otras vicisitudes dignas de reseña. Y Granada y Jaén, también partícipes de la cuenca bética, pero con unos emplazamientos y unas connotaciones hidráulicas muy diferentes: la primera enclavada entre colinas, surcada por cauces que bajan directamente de Sierra Nevada y vinculada por definición a la vega del

Genil, el principal tributario del Guadalquivir; y la segunda, asomada al borde del valle, junto a cursos de aguas superficiales menores, pero dependiente en toda su trayectoria de los caudalosos manantiales que alimentan las aguas subterráneas acumuladas en la serranía caliza a cuyo pie se ubica.

De otro lado, se hallan las otras cuatro ciudades en las que confluyen tanto la ver-

tiente fluvial como la marítima, faceta ésta indispensable para contemplar en su conjunto y entender en toda su complejidad el ciclo del agua, y asimismo con una notable repercusión en los ámbitos territoriales y urbanos de numerosas poblaciones de la región. En los casos tratados en la colección se hace patente la unicidad del elemento acuático en una indisoluble conexión entre las

ciudades vertientes fluvial y marítima, puesto que la configuración de sus respectivos entornos, la evolución de los entramados urbanos y su propia fortuna y desarrollo como ciudades hasta llegar a ser las capitales que en la actualidad son no podrían haberse dado sin esta presencia conjunta e interacción mutua. En este grupo, y en la fachada atlántica, se cuentan las ciudades de Cádiz y Huelva: la primera, ciudad pionera de las fundaciones urbanas de Occidente surgida a partir de un enclave insular luego transformado en istmo sobre una privilegiada bahía a causa de los aportes del vecino río Guadalquivir y la dinámica costera; y la segunda, remoto asentamiento establecido sobre unos cabezos al filo de la ría formada por la confluencia del Tinto y Odiel al desembocar en el Atlántico, dominando un vasto y cambiante panorama de aguazales, esteros e islas. Málaga y Almería, a su vez, coinciden en su localización a orillas del Mediterráneo, ubicación marítima que en ambos casos se combina con el emplazamiento junto a la boca de ríos, el Guadalmedina —o “río de la ciudad”— que desagua a la altura de Málaga, quedando también en sus proximidades la desembocadura del Guadalquivir tras regar su Hoya. En el caso de Almería, el Andarax o río de Almería, que configura una feraz vega y un amplio delta en su tramo final al lado de la capital almeriense.

Áreas temáticas

Es intención del proyecto elaborar las representaciones de las ciudades y de sus correspondientes entornos paisajísticos en sus diferentes momentos históricos con el mayor rigor y fidelidad posibles, recurriendo tanto a los datos documentales como arqueológicos disponibles hasta el momento, con la guía y consejo de reconocidos especialistas y expertos conocedores del desarrollo territorial y urbano de las distintas poblaciones. Tarea que entraña no pocas dificultades, ya que en ocasiones la información sobre determinados lugares o etapas temporales puede presentar numerosas carencias y lagunas, obligando a una cuidadosa labor de restitución hipotética, de reinterpretaciones o, en su caso, de recreación. Riesgos que en todo caso han de asumirse para ofrecer unas visiones de conjunto que permitan apreciar las grandes líneas de la secuencia evolutiva de cada ciudad, y por supuesto, sobre todo en relación con el agua. Por otra parte, de modo intencionado se ha potenciado la inclusión de ilustraciones con escenas, usos, actividades e infraestructuras vinculadas con el agua de una manera a veces un tanto forzada. Una licencia justificada precisamente para potenciar su finalidad didáctica divulgativa. ■

Agua y Territorio

Un análisis de las relaciones básicas entre agua, presencia humana y territorio, atendiendo a la geomorfología, ordenación del espacio rural, hábitat disperso, características y condiciones de la implantación urbana, vías de comunicaciones, urbanismo..., junto con cuestiones más concretas según cada lugar, como inundaciones, erosión fluvial y marina, etc.

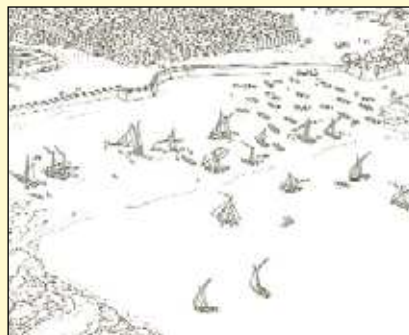
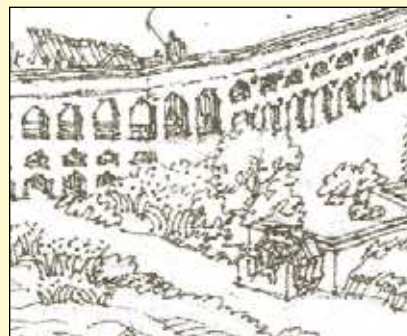


Agua y Naturaleza

El efecto de las condiciones climáticas, fenómenos atmosféricos, características del terreno, regímenes y caudales fluviales, mareas, humedales, aguas subterráneas, manantiales, ecosistemas, vegetación, fauna, grado de transformación del entorno por la actividad y colonización humana, paisajes...

Agua y Ciudad

Aspectos relativos a la gestión urbana del agua como condiciones generales del abastecimiento, captación, almacenamiento, conducción, potabilización, distribución domiciliaria, usos, saneamiento, depuración, niveles de consumo... Agua y ocio, religión y sociedad, agua y cultura, agua, salud e higiene, la arquitectura del agua (acueductos, baños, fuentes...), etc.



Agua y Economía

El agua como recurso económico, usos y actividades económicas relacionadas con el agua, agricultura, ganadería, industrias y manufacturas, pesca, comercio, transportes y navegación, turismo. Espacios y edificaciones especializadas como campos de secano, huertas, molinos, batanes, alfares, norias, albercas, etc.

La Ciudad y sus Edificios

Una aproximación a la entidad física y constructiva de la ciudad en sus términos más significativos, edificios monumentales, edificaciones públicas, de servicios y religiosas, construcciones defensivas, arquitectura doméstica, conjuntos urbanos, recintos, barrios y ensanches, arquitectura industrial, obras singulares...





El Programa 21 de Naciones Unidas

Ma José Asensio Coto

DIRECTORA GRAL. DE CAMBIO CLIMÁTICO
Y MEDIO AMBIENTE URBANO. CMA

El término Desarrollo Sostenible fue introducido en la Estrategia de Conservación del Mundo de 1980 y adoptado por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo en 1987 como un concepto clave. El informe redactado por dicha Comisión, conocido como Nuestro Futuro Común o Informe Brundtland, describe el desarrollo sostenible como aquel desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Como respuesta a esta iniciativa, en 1992 se celebró en Río de Janeiro la Conferencia de la ONU sobre Medio Ambiente y Desarrollo (conocida como La Cumbre de la Tierra), veinte años después de la Conferencia de Estocolmo sobre Medio Ambiente Humano, con el objetivo de diseñar una estrategia

mundial formulada sobre las bases del Desarrollo Sostenible.

El balance de la Conferencia se concreta en tres grandes documentos de compromisos políticos no vinculantes y dos convenios con fuerza jurídica vinculante. Los primeros constituyen el marco general de referencia para la aplicación de los principios del desarrollo sostenible en todo el mundo (la Declaración de Río o Carta de la Tierra, la Agenda o Programa 21, y la Declaración de Bosques). Los tratados vinculantes tienen como principales objetivos preservar la diversidad biológica de la Tierra y frenar las emisiones de gases que provocan el efecto invernadero (Convenio sobre Biodiversidad y Cambio Climático, respectivamente).

La Agenda 21 constituye un plan de acción donde se establecen de forma detallada las acciones a emprender por los gobiernos y or-

ganizaciones internacionales para integrar Medio Ambiente y Desarrollo en el horizonte del siglo XXI; es decir, para alcanzar el desarrollo sostenible.

La agenda 21 local

El capítulo 28 del Programa 21, firmado en la Cumbre de Río, se centra en la participación y cooperación de las autoridades locales como factor determinante para el logro de los objetivos del Programa.

De este capítulo nacen las llamadas Agendas 21 Locales, iniciativa que promueve la gestión de un territorio, normalmente delimitado por el término municipal, aunque existen ya otros niveles (mancomunado, provincial, regional, etc.); a través de la participación de todos sus actores, desde los inicios, en un proceso transparente y abierto de definición de la situación del territorio, los objeti-

vos de ese territorio hacia la sostenibilidad y las estrategias para alcanzarla.

Existen diferentes metodologías de implantación de una Agenda 21 Local y todas ellas requieren la motivación, la voluntad y el compromiso político de manera previa a la implicación del resto de actores en la gestión del territorio.

Una vez aceptado el compromiso político desde la entidad local, suele realizarse un estudio técnico y de percepción social de los factores socioeconómicos, ambientales y organizativos del territorio.

El paso siguiente consiste en la elaboración de un conjunto de estrategias y acciones para solucionar la problemática ambiental y mejorar la situación del territorio y de sus gentes. Es necesario establecer grupos de trabajo, órganos o estructuras para la toma de decisiones y el estudio de aspectos específicos para coordinar esfuerzos individuales y trabajar orientándose a alcanzar objetivos predeterminados y un plan de comunicación que asegure la viabilidad del proceso participativo.

Una vez determinadas las metas y las estrategias recogidas en la Agenda 21 Local, es necesario comprobar que se están cumpliendo los objetivos previstos. Para ello es necesario desarrollar un plan de seguimiento.

La forma más común de realizar este seguimiento es a través del establecimiento de una batería de indicadores de sostenibilidad que ofrezcan información clara y comprensible sobre el proceso, evalúen la evolución del plan de acción, determinen el grado de implicación de los actores y muestren una visión global del proceso.

La Agenda 21 Local es por tanto un proceso dinámico, a largo plazo que requiere el compromiso y la participación de la comunidad local.

El compromiso europeo

En la Conferencia europea sobre ciudades sostenibles, celebrada en Aalborg (Dinamarca) en 1994 fue aprobada la Carta de Aalborg. Con la firma de la Carta, las ciudades, poblaciones menores y unidades territoriales de Europa se comprometen a participar en las iniciativas locales del Programa 21 y a desarrollar programas a largo plazo hacia un desarrollo sostenible. Este compromiso se concreta en catorce puntos que se recogen en la Parte I de dicho documento, "Declaración de consenso. Las ciudades europeas hacia la sostenibilidad".

El compromiso andaluz

A día de hoy, el nivel de compromiso de nuestras ciudades y pueblos, de los municipios andaluces, con las propuestas de Aalborg es muy destacable. La gran mayoría de los municipios de Andalucía han emprendi-

do el proceso de Agenda 21. Esto es, han adquirido el compromiso político de emprender un proceso dinámico, planificado y participado de gestión estratégica local hacia la sostenibilidad.

Este compromiso local se ha visto respaldado desde sus inicios desde las instituciones supramunicipales y autonómica. El Programa de sostenibilidad ambiental CIUDAD 21 fue diseñado e impulsado por la Consejería de Medio Ambiente, y la Federación Andaluza de Municipios y Provincias, con el fin de mejorar la situación del medio ambiente urbano en el conjunto de ciudades acogidas al mismo. Para ello, se define un Programa basado en unas líneas estratégicas de actuación y coordinación administrativa, en el diseño de escenarios futuros e indicadores de medio ambiente urbano de referencia y evaluadores del proceso; y en la búsqueda de nuevos modelos y herramientas de participación ciudadana. Bajo el lema: "Hacia una Red de Ciudades Sostenibles de Andalucía" este Programa contempla, entre sus principales estrategias, el fomento del trabajo en red sobre áreas y materias que conforman el medio ambiente urbano regional, para establecer un espacio común de encuentro que fomente la coordinación, el intercambio de experiencias, y la racionalización y eficacia de esfuerzos.

y compromiso con la ciudadanía, como paso previo para conocer la situación de partida y las oportunidades y deficiencias que presentaba el medio ambiente municipal en cada caso y, en consecuencia, establecer la planificación estratégica de actuaciones que serían objeto futuro de negociación y compromiso entre las partes (Planes de Acción).

Para favorecer el éxito de las diferentes fases del Programa, la Consejería de Medio Ambiente ha creado, y mantenido en el tiempo, líneas de subvención para contribuir a la realización de los diagnósticos ambientales y apoyar económicamente el desarrollo de actuaciones incluidas en los planes de acción municipal.

Además, instituciones y entidades comprometidas con el desarrollo sostenible de Andalucía, y entre ellas las Diputaciones provinciales, vienen colaborando en el proceso de dinamización social, participación pública y educación ambiental, tanto del personal técnico que debía materializar este marco de actuaciones, en particular, como de la ciudadanía en su conjunto.

Recientemente, en octubre de 2008, se produce un nuevo proceso de adhesión de 120 municipios al Programa CIUDAD 21, en un acto presidido por el Presidente de la Junta de Andalucía. Ahora, los requisitos exigidos

Para favorecer el éxito del Programa se han creado líneas de subvención para contribuir a la realización de los diagnósticos ambientales

El programa estaba abierto y destinado a todos los municipios de Andalucía con población igual o superior a 10.000 habitantes, que de forma voluntaria, y tras la firma de la Carta de las Ciudades Europeas hacia la Sostenibilidad (Carta de Aalborg), quisieran adherirse al mismo. La adhesión se formaliza mediante un convenio que les compromete a adoptar una estrategia integrada hacia la mejora ambiental de su territorio, así como la aplicación de buenas prácticas ambientales. Además, esta iniciativa de mejora ambiental quedaba abierta a determinados municipios que, independientemente de su tamaño, tuviesen iniciados procesos indiscutibles de adopción de buenas prácticas ambientales y, en coherencia con la política desarrollada por la propia Consejería de Medio Ambiente, a aquéllos con espacios naturales protegidos dentro de su término municipal.

En enero 2002, los municipios que se adherieron a este marco particular de actuaciones son 111. A continuación, se inicia un mecanismo de diagnóstico ambiental, articulado a través de un planteamiento de comunicación

a los municipios eran: contar con una población mayor de 5.000 habitantes, haber aprobado en el Pleno municipal la adhesión a la Red de Ciudades Sostenibles de Andalucía (RECSA) y haber suscrito la Carta de Aalborg.

Sin duda, con esta nueva fase de adhesión se ha contribuido a afianzar los mecanismos de cooperación inter administrativa que habrán de favorecer la mejora del medio ambiente urbano, y la madurez de los procesos Agenda 21 local, en las ciudades de Andalucía. Sin olvidar que la totalidad de las grandes ciudades de Andalucía (12 municipios con población superior a los 100.000 habitantes) están integradas en el Programa, al igual que las ciudades de tamaño mediano-grandes (las que poseen entre 100.000 y 50.000 habitantes). En suma, el 96% de las ciudades de Andalucía se encuentran adheridas al Programa CIUDAD 21, actualmente. Por último, y considerada la población que reside en la totalidad de los municipios integrados en el mismo (231), cabe destacar que este Programa beneficia al 84% de la población de Andalucía. ■

20 años del Plan Forestal Andaluz

UN MODELO PARA LA GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE

Un hecho diferencial del monte mediterráneo, por razones biogeográficas, es que los valores y los beneficios que lo caracterizan son muy diferentes a los que presentan las formaciones forestales en los países europeos, fuera de las áreas mediterráneas, cuyo aprovechamiento principal es la producción de madera, con importantes producciones por hectárea y por tanto rentables económicamente.

Francisco Salas Trujillo

DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN DEL MEDIO NATURAL. CMA

El monte mediterráneo se caracteriza por su elevado grado de biodiversidad, así como por su multifuncionalidad que viene dada tanto por los beneficios directos que produce, como las variadas funciones que presta desde el punto de vista ecológico, económico y social. Tradicionalmente la gestión del monte mediterráneo ha presentado una serie de problemas como pueden ser procesos erosivos y de desertificación; plagas y enfermedades; incendios forestales; así como de tipo socioeconómico como la baja rentabilidad de sus aprovechamientos, la estructura de la propiedad o la despoblación del medio rural, situación que, en los años 80, se fue complicando como consecuencia de las nuevas demandas sobre los montes como los usos sociales y recreativos o el interés por la conservación de los valores ecológicos.

Como respuesta a esta situación en noviembre de 1989 el Parlamento de Andalucía aprobaba por unanimidad el Plan Forestal Andaluz, primer instrumento de planificación forestal realizado en España y cuyo único antecedente estaba en el lejano Plan de Repoblación Forestal de España de 1939 que constituyó un documento pionero en la incorporación, a la política forestal, nuevos planteamientos que, en el ámbito internacional, se venían haciendo sobre la conservación de la naturaleza.

En efecto, en la redacción del Plan Forestal se tuvieron en cuenta distintos documentos

internacionales como el de la Conferencia de Estocolmo de 1972 o “La Estrategia Mundial para la Conservación” elaborado por la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) y especialmente el Informe Brundtland, publicado bajo el título “Nuestro común futuro” (1987) y en el que se utiliza por primera vez el concepto de desarrollo sostenible como aquel que “asegura la satisfacción de las necesidades del presente sin comprometer las de generaciones futuras”. Principios que habrían de alcanzar su consagración a nivel mundial en la “Cumbre de la Tierra” de 1992, celebrada en Río de Janeiro, cuando tal concepción se asume desde una perspectiva global y con la implicación de gran número de dirigentes mundiales (un total de 179 países estuvieron representados), reconociéndose el papel de los bosques en la conservación de la biodiversidad, el cambio climático y el desarrollo sostenible.

Un modelo de planificación

El plan constituye un buen modelo de planificación del que se pueden destacar cuatro elementos fundamentales que han permitido la vigencia del Plan en el transcurso del tiempo.

■ Ser un instrumento de planificación de todo el territorio forestal andaluz, con una extensión de 4,3 millones de hectáreas, que permite la adecuada asignación de usos del suelo, contemplando desde los terrenos con problemas de erosión de Almería a los alcornocales de Cádiz o desde la recuperación de

los terrenos agrícolas marginales para la producción foresta, a la protección de los matorrales mediterráneos.

■ Tener una importante fundamentación ecológica basada en el principio de hacer el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales con la condición de mantener la biodiversidad, estableciendo para ella la gestión integrada de los ecosistemas forestales en la que se contempla conjuntamente el manejo de la vegetación, de la fauna silvestre y el medio físico que le sirve de soporte. Esta gestión de ecosistemas consiste en analizar el estado actual de cada uno de ellos y en función de los objetivos previstos, establecer las actuaciones necesarias para alcanzarlos y llegar al ecosistema final deseado.

■ Haber sido elaborado por un procedimiento que ha permitido la participación, a través de reuniones y jornadas de debate comarcales, provinciales y regional, de todas las sectores interesados como Universidad, Administraciones Públicas, Sindicatos, Empresarios, Asociaciones ecologistas, Sociedades de Cazadores, y ciudadanos a título individual y que como resultado de las mismas prestaron un alto respaldo al Plan.

■ Contar con la aprobación del Consejo de Gobierno y su posterior envío al Parlamento de Andalucía para su pronunciamiento, habiendo sido sometido a un amplio debate en la Comisión de Agricultura, cuyos miembros visitaron espacios forestales de distintas provincias andaluzas, conociendo “in situ” los

problemas de su gestión y que produjo como resultado que el Plan Forestal fuese aprobado por unanimidad, en una sesión plenaria celebrada los días 14 y 15 de noviembre del mencionado 1989.

Fruto de los debates celebrados quedaron definidos los 10 objetivos siguientes:

1. Luchar contra la desertificación y conservar los recursos hídricos, los suelos y la cubierta vegetal
2. Proteger los ecosistemas de singular valor natural y las especies en peligro de extinción y mantener los ecosistemas para garantizar la diversidad biológica
3. Restaurar los ecosistemas forestales degradados
4. Defensa contra incendios, plagas y enfermedades forestales
5. Asignar de forma adecuada los usos del suelo, para fines agrícolas o forestales, manteniendo su potencial biológico y la capacidad productiva del mismo
6. Utilizar de forma racional los recursos naturales renovables e incrementar sus producciones.
7. Contribuir a una mejora de la industrialización y comercialización de productos forestales.
8. Compatibilizar el uso social, recreativo y cultural del monte con su conservación.
9. Facilitar la generación de condiciones socioeconómicas que eviten el desarraigo de las comunidades rurales, favoreciendo su progreso
10. Diversificar el paisaje rural mediante la conservación y recuperación de enclaves forestales en zonas agrícolas.

La prioridad de cada uno de estos objetivos queda fijada en función de los factores sociales, ecológicos y económicos, que condicionen la acción sobre los recursos naturales. Una vez elegido un objetivo principal los restantes serán considerados como limitaciones al mismo. La aplicación del Plan exigía una serie de requisitos que se han ido cumpliendo a lo largo del tiempo, así como mecanismos de seguimiento y control.

En 1972 entra en vigor la Ley Forestal de Andalucía, instrumento normativo para llevar a cabo la ejecución del Plan. En 1994 se crea la Consejería de Medio Ambiente con lo que se consigue integrar en su solo órgano toda la gestión y administración del medio natural andaluz.

Posteriormente en 1999 ante el agravamiento del problema que suponían los incendios forestales, que a los daños y pérdidas que sufren nuestros ecosistemas forestales se une la gran alarma que provocan en la población, se aprueba la Ley de prevención y lucha contra los incendios forestales, primera que se elabora en España actualizando las medidas necesarias y pionera en dotar de un ade-

EL PLAN FORESTAL ANDALUZ

Gestión de Ecosistemas

Ecosistema inicial

Objetivos

Lucha contra la desertificación

Protección y mantenimiento de Ecosistemas

Restauración de Ecosistemas

Defensa contra incendios, plagas y enfermedades forestales

Asignación de usos del suelo

Utilización racional de los recursos naturales renovables e incremento de sus producciones

Industrialización y comercialización de productos forestales

Uso social, recreativo y cultural del monte

Mejora de las condiciones socio-económicas

Diversificación del paisaje rural

Tipos de actuación

Manejo de la vegetación

Manejo de la fauna silvestre

Manejo de la ganadería

Restauración agrohidrológica

Ordenación del uso público

Prevención y lucha contra plagas y enfermedades forestales

Prevención y lucha contra incendios forestales

Infraestructuras

Medidas administrativas

Ecosistema final

cuado marco normativo a la prevención de los incendios forestales.

Continuando con esta labor legislativa en el año 2003 entra en vigor la Ley de conservación de la fauna y la fauna silvestres de Andalucía, que presenta el interés de integrar en el mismo marco jurídico tanto la protección de la fauna y la flora como la adecuada gestión de las especies que son objeto de la caza y la pesca.

En la Resolución de aprobación se establecía su vigencia en 60 años y para el seguimiento y control de su ejecución la elaboración de unas memorias anuales de seguimiento que vienen siendo realizadas por la Consejería de Medio Ambiente. Igualmente el Plan había de ser sometido a revisiones periódicas que contemplasen posibles incidencias que pudieran producirse por cambios climatológicos, técnicos, o ecológicos, que requiriesen su actualización.

En este sentido la Consejería de Medio Ambiente ha elaborado tres Adecuaciones del Plan correspondientes a los periodos 1997-2001 2003-2007 y 2008-2015, esta última, ya elaborada y pendiente de presentación, que han permitido la adaptación del Plan a los cambios producidos.

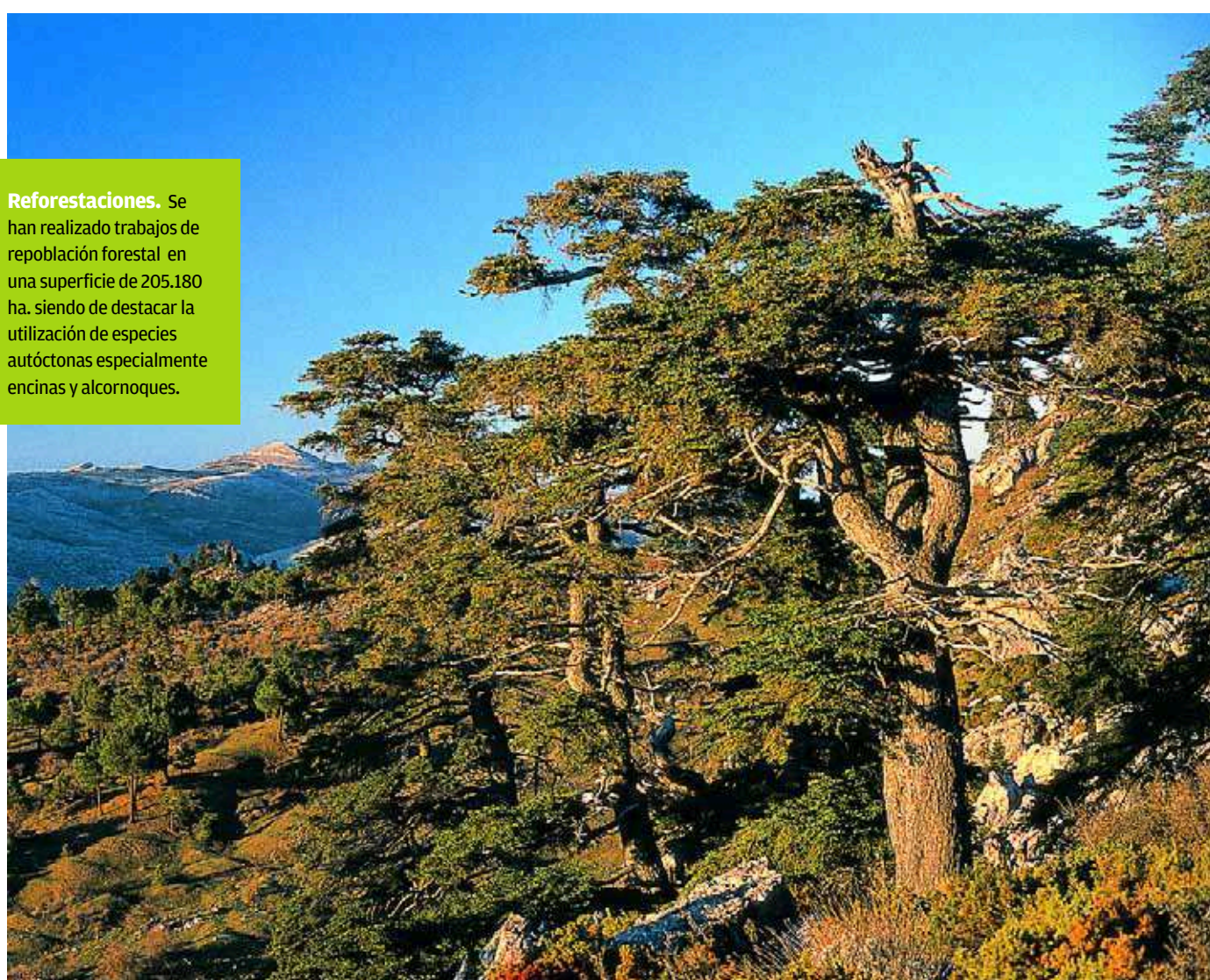
Los 20 años del Plan

En los 20 años transcurridos desde la entrada en vigor del Plan Forestal Andaluz, puede afirmarse que su aplicación ha permitido realizar una gestión forestal que ha combinado la valorización de los múltiples usos y aprovechamientos del monte mediterráneo andaluz, con la conservación y mejora de su biodiversidad, y la generación y mantenimiento de unos bienes y servicios que benefician a toda la sociedad. Entre las actuaciones más destacadas puede destacarse las que se citan a continuación.

Respecto al manejo de vegetación se han realizado trabajos de repoblación forestal en una superficie de 205.180 ha. y la reforestación de tierras agrarias en 148.110 ha., siendo de destacar la utilización de especies autóctonas especialmente encinas y alcornoques. En cuanto a los tratamientos selvícolas se ha intervenido en 1.009.185 ha. con la finalidad de mejorar aprovechamiento de las masas existentes, así como promover su naturalización favoreciendo las mezclas de especies autóctonas, procurando la disminución y ordenación del combustible vegetal para hacerlas más resistentes a los incendios forestales

Atendiendo a la creciente demanda del ocio y disfrute del medio natural por parte de los ciudadanos se han potenciado las acciones para dotar a los espacios naturales de una importante red constituida por 850 instalaciones e infraestructuras de uso público y social, entre las que se incluyen: centros de

Reforestaciones. Se han realizado trabajos de repoblación forestal en una superficie de 205.180 ha. siendo de destacar la utilización de especies autóctonas especialmente encinas y alcornoques.



visitantes, puntos de información, senderos, miradores, etcétera.

También se ha hecho un importante esfuerzo por conseguir la protección de las especies de flora que sufren algún tipo de amenaza para su supervivencia y que constituyen posiblemente la mayor riqueza en biodiversidad de la flora europea. Igualmente se ha prestado un especial interés a todas aquellas especies animales amenazadas, mediante los distintos programas de recuperación y de la que puede ser paradigma “nuestro” lince ibérico. Paralelamente se ha fomentado adecuadamente la caza y la pesca de forma sostenible, dado el importante papel económico y social que tiene para el medio rural andaluz, habiéndose creado recientemente el Instituto Andaluz de la Caza y de la Pesca Continental como instrumento para una mejor gestión de esta actividad.

Por último es de destacar, en la prevención y lucha contra los incendios forestales, la aplicación desde el año 1993, del Plan INFOCA que ha alcanzado un alto grado de eficacia y un general reconocimiento de su buen funcionamiento. Siendo sus principales características el tener un mando único, la integración de las tareas de la prevención y la

extinción, el alto grado de profesionalización de su personal, el disponer de una importante flota de medios terrestres y aéreos y la aplicación de las nuevas tecnologías para optimizar los recursos utilizados.

Inversiones y financiación del Plan

La financiación de las actuaciones realizadas ha correspondido básicamente al sector público, siendo las principales fuentes financieras la Junta de Andalucía a través de las

res de derecho de terrenos forestales o agrícolas. Para el periodo 1990-2007 estas inversiones han ascendido a 239.840.179 euros anuales, en tanto que las previsiones anuales del Plan, para el mismo periodo, fueron de 237.784.877 euros (pasando la cifra de pesetas a euros y actualizándolas con los correspondientes IPC anuales).

Por tanto en este 20 aniversario de la aprobación del Plan Forestal Andaluz puede decirse de éste que fue un documento

La aplicación del Plan ha permitido combinar la valorización de usos y aprovechamientos con la conservación y mejora de la biodiversidad

Consejería de Medio Ambiente y la Consejería de Agricultura y Pesca, el Ministerio de Medio Ambiente y los fondos europeos FEDER y FEOGA-Orientación. Las inversiones realizadas se han hecho principalmente en los montes públicos o con convenios con la Administración, así como en fincas privadas mediante ayudas a los propietarios o titula-

adelantado a su tiempo, pero que los principios que lo inspiraron están prácticamente vigentes, habiéndose mantenido su aplicación en el tiempo en cumplimiento del Acuerdo parlamentario de aprobación y gracias al mantenimiento por parte de la Junta de Andalucía de los compromisos presupuestarios de ejecución. ■

Contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias

El nitrógeno es un constituyente minoritario de la materia viva. Sin embargo, es una parte esencial de la misma y, por tanto, debemos obtenerlo de los compuestos nitrogenados que se encuentran en los alimentos. El nitrógeno de nuestra dieta proviene en buena parte de los fertilizantes utilizados en la agricultura, ya que no somos capaces de utilizar el nitrógeno del aire para sintetizar las moléculas de la vida, como sería el caso de ciertos microorganismos (cianobacterias y bacterias del género *Rhizobium*).

José Fraidías Amarillo

D.G. DE PREVENCIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL. CMA

Hoy día, los abonos nitrogenados son un elemento clave en la lucha contra el hambre, ya que constituyen un tercio de las proteínas de la dieta humana, ya sea directamente o a través de los alimentos de origen animal. Sin embargo, la aportación de grandes cantidades de nitrógeno reactivo a los suelos y a las aguas puede tener consecuencias nocivas para el medio ambiente. Así, el lixiviado de los nitratos que son muy solubles, pueden contaminar tanto los suelos como las aguas de las zonas donde se abone intensamente, desencadenando junto al fósforo el enriquecimiento en nutrientes de las aguas superficiales, en un fenómeno denominado eutrofización, cuyo desarrollo incontrolado conduce inevitablemente al colapso del ecosistema.

Además, la contaminación de las aguas por nitratos es un problema que puede afectar al agua de consumo humano y provocar serios riesgos sanitarios. Altos niveles de nitratos en el agua de consumo pueden originar metahemoglobinemia, una afección infantil mortal, conocida como la enfermedad de los “niños azules”. También se ha sugerido que el nitrato puede favorecer la aparición del cáncer gástrico.

Consciente de ello, la Unión Europea trató de poner freno a este problema ambiental mediante la Directiva 91/676/CEE del Consejo, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura. En la misma se establece la obligación de designar como zonas vulnerables todas aquellas superficies co-

nocidas del territorio cuya escorrentía contribuya a la referida contaminación. Para evitar la aparición de un problema de contaminación extendido, costoso y duradero en el tiempo, en los países de la Unión Europea, resultaba esencial una buena aplicación de la Directiva, apoyada por medidas adicionales en caso necesario.

Sin embargo, y a pesar de que buena parte de los esfuerzos acometidos sobre la materia se venían realizando con anterioridad a la entrada en vigor de dicha Directiva, el éxito de los estados miembros de la Unión Europea ha sido desigual, a la hora de atajar la contaminación por nitratos. Muestra de ello, y según datos publicados por la Agencia Europea de Medio Ambiente en sus últimos informes basados en indicadores, en la Unión Europea de los 15 las actividades agrarias son el origen de casi la mitad de la contaminación por nitrógeno de los ríos (AEMA, 2008).

En España, la citada Directiva 91/676/CEE se incorpora al ordenamiento jurídico mediante el Real Decreto 261/1996, sobre medidas para la protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias. Este Real Decreto establece en su artículo 4 que corresponde a las Comunidades Autónomas la designación de las zonas vulnerables en sus respectivos ámbitos de competencia, y que las zonas designadas como vulnerables deberán ser examinadas y, en su caso, modificadas o ampliadas por los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, a fin de te-

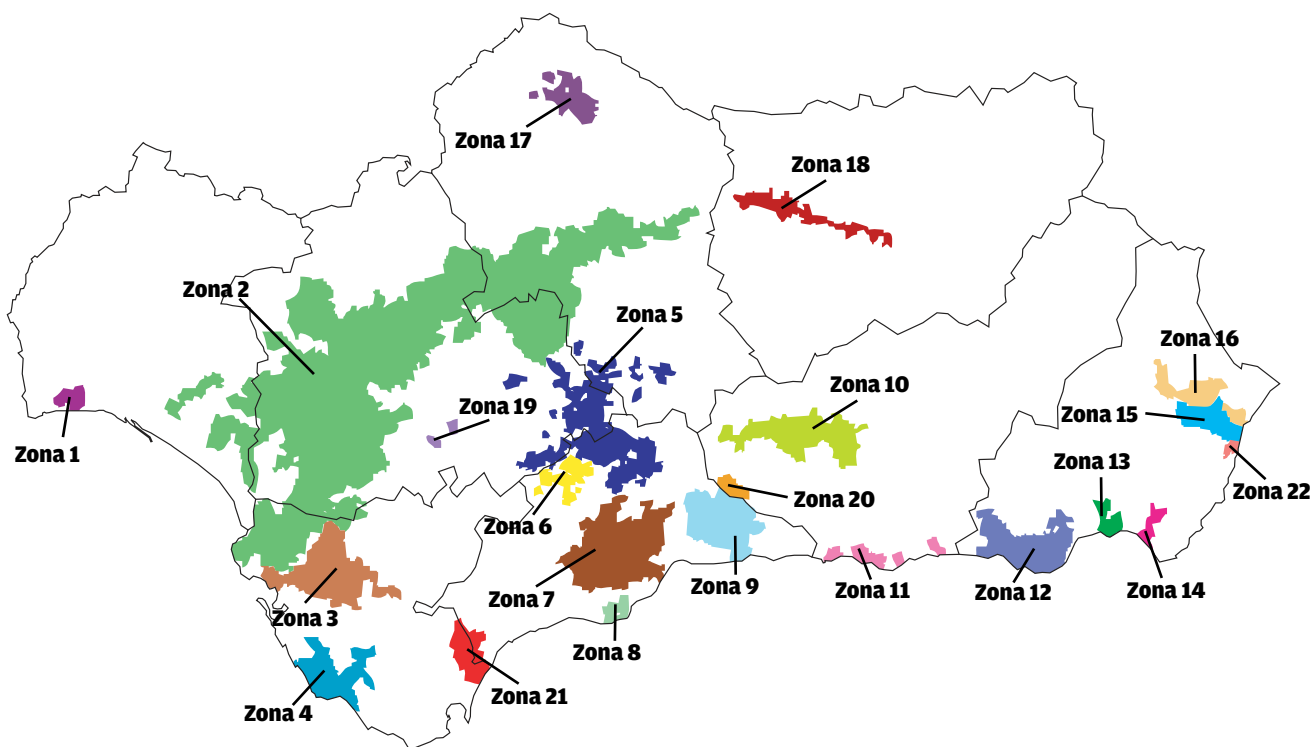
ner en cuenta los cambios o factores que no hubiesen sido previstos en el momento de su designación.

La Consejería de Medio Ambiente ha coordinado la aplicación de esta legislación básica en Andalucía. Dicha designación se llevó a cabo mediante el Decreto 261/1998, por el que se designan las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Posteriormente, y justificada la necesidad de proceder a una nueva zonificación, en el Decreto 36/2008, de 5 de febrero, se designan nuevamente las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario en Andalucía y se establecen medidas contra dicha contaminación.

Zonas vulnerables

La determinación de las masas de agua afectadas, o con riesgo de estarlo, por aportación de nitratos de origen agrario, constituye el paso previo para la designación de las zonas vulnerables: “superficies territoriales cuya escorrentía o filtración afecta o pueda afectar a las masas de agua antes referidas y, por consiguiente, se constituyen como los elementos de referencia en la determinación de las aguas afectadas, o que puedan llegar a estarlo, por la contaminación por nitratos de origen agrario”.

Se han designado 22 zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario en la Comunidad Autónoma de Andalucía: Ayamonte-Lepe-Cartaya, Valle del Gua-



Zona 1: Ayamonte-Lepe-Cartaya

Zona 2: Valle del Guadalquivir

Zona 3: Valle del Guadalete

Zona 4: Vejer-Barbate

Zona 5: Vega de Antequera

Zona 6: Cuenca del embalse de Guadalteba

Zona 7: Bajo Guadalhorce

Zona 8: Río Fuengirola

Zona 9: Aluvial del río Vélez

Zona 10: Vega de Granada

Zona 11: Litoral de Granada

Zona 12: Campo de Dalías-Albufera de Adra

Zona 13: Bajo Andarax

Zona 14: Campo de Níjar

Zona 15: Cubeta de Ballabona y río Antas

Zona 16: Valle del Almanzora

Zona 17: Cuenca del embalse de La Colada

Zona 18: Guadalquivir-curso alto

Zona 19: Arahál-Coronil-Morón-Puebla de Cazalla

Zona 20: Sierra Gorda-Zafarraya

Zona 21: Guadiaro-Genal-Hozgarganta

Zona 22: Rambla de Mojácar

dalquivir, Valle del Guadalete, Vejer-Barbate, Vega de Antequera, Cuenca del embalse de Guadalteba, Bajo Guadalhorce, Río Fuengirola, Aluvial del río Vélez, Vega de Granada, Litoral de Granada, Campo de Dalías-Albufera de Adra, Bajo Andarax, Campo de Níjar, Cubeta de Ballabona y río Antas, Valle del Almanzora, Cuenca del embalse de La Colada, Guadalquivir-curso alto, Arahál-Coronil-Morón-Puebla de Cazalla, Sierra Gorda-Zafarraya, Guadiaro-Genal-Hozgarganta y Rambla de Mojácar.

En el análisis realizado para determinar la necesidad de proceder a esta nueva zonificación, e identificar su ámbito, se han tenido en cuenta diversos trabajos elaborados por distintos organismos, entre ellos, la Consejería de Medio Ambiente, la Agencia Andaluza del Agua, la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y la Confederación Hidrográfica del Guadiana. Además, para la delimitación de las citadas zonas vulnerables se ha empleado el Sistema de Información Geográfica de Identificación de Parce-

las Agrícolas (SIGPAC), basado en polígonos, es decir, con una escala de detalle mucho más precisa que la empleada en la determinación de las zonas que recogía el Decreto 261/1998, que contenían términos municipales completos.

Por otra parte, y en cumplimiento de la Sentencia del Tribunal de Justicia de la Comunidad Europea de 8 de septiembre de 2005, en esta nueva zonificación se incluye la

programas de muestreo y seguimiento de la calidad de las aguas, acciones de formación, divulgación, investigación y desarrollo experimental, así como el empleo de herramientas informáticas destinadas al asesoramiento a regantes, que servirán para mejorar la capacitación de los agricultores y agricultoras y el empleo de buenas prácticas agrarias.

Los programas de actuación se detallan en la Orden de 18 de noviembre de 2008, cuyo

La determinación de las aguas afectadas, o con riesgo de estarlo, constituye el paso previo para la designación de las zonas vulnerables

designación como zona vulnerable de la Rambla de Mojácar (Almería). Se destacan como novedades del Decreto de 2008 el establecimiento de medidas contra la contaminación por nitratos de origen agrario que comprenden: los programas de actuación, los

objeto es establecer el Programa de Actuación en las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias designadas en Andalucía, el cual figura en los Anexos I y II de dicha Orden y que hacen referencia a las prácticas agrícolas y ganaderas en



Zonificación. En total se han designado 22 zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario en el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

las citadas zonas designadas. Además, queda claramente establecido que los titulares de las explotaciones agrarias situadas en zonas vulnerables están obligados a observar los requisitos legales de gestión establecidos en la normativa nacional y/o autonómica, y en caso de incumplimiento, les será de aplicación la reducción o exclusión del beneficio de los pagos directos establecidos en el artículo 11 de la Orden de la Consejería de Agricultura y Pesca, de 5 de junio de 2007, por la que se desarrollan los requisitos de aplicación de la condicionalidad en relación con las ayudas directas en el marco de la Política Agrícola Común, en función de lo dispuesto en la normativa comunitaria y nacional al respecto.

De entre todas las medidas contempladas en este nuevo marco de regulación cabe resaltar las siguientes:

- La realización de un programa de muestreo y seguimiento de la calidad de las masas de agua afectadas.
- El desarrollo de un programa específico de formación y divulgación de prácticas ade-

cuadas en el abonado nitrogenado en los cultivos, así como en la gestión de estiércoles y purines en las explotaciones ganaderas.

■ El desarrollo de proyectos de investigación científica dirigidos a mejorar el conocimiento del nivel de nitrógeno en los sistemas agua-suelo-planta, como base para la toma de decisiones en la utilización correcta de los fertilizantes nitrogenados y en la gestión de los residuos sólidos y líquidos de las explotaciones ganaderas.

■ La puesta a disposición de los agricultores, en particular en las zonas designadas como vulnerables, herramientas informáticas para el cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos, que les permita realizar una correcta programación de los riegos de sus parcelas y, con ello, hacer un uso más eficiente del agua evitando los efectos de escorrentía y lixiviación, en colaboración con los servicios locales de asesoramiento al regante.

■ La elaboración de un programa de control y seguimiento de la eficacia de las medidas contra la contaminación por nitratos

que tendrá en cuenta los resultados de los programas de muestreo y seguimiento de la calidad de las aguas, así como los resultados de las acciones de formación, divulgación, investigación y asesoramiento.

■ La evaluación de la eficacia de las medidas contra la contaminación por nitratos, partiendo del programa de control y seguimiento, al menos cada año. Dicha evaluación podrá dar lugar, en función de los resultados obtenidos, a una propuesta de revisión de las medidas contra la contaminación por nitratos y de las zonas vulnerables.

Nuevos estudios realizados recientemente en distintas masas de agua, sobre el contenido de nitratos, han evidenciado la existencia de masas susceptibles de ser consideradas como afectadas y, como consecuencia, la necesidad de designar nuevas zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Esta nueva designación se realizará mediante Orden conjunta de las Consejerías de Medio Ambiente y Agricultura y Pesca por la que se aprobará la modificación de las zonas vulnerables designadas mediante el Decreto 36/2008, de 5 de febrero, consistente en incorporar a su artículo 2 las zonas 23, Condado y 24, Porcuna, así como a sus Anexos I y II.A) las nuevas zonas vulnerables y, en la incorporación al Anexo II.B), las nuevas masas de agua afectadas.

El camino transcurrido para lograr una interacción más estrecha entre la comunidad investigadora, los servicios de asesoramiento, las administraciones y los agricultores ha sentado las bases para facilitar la aplicación adecuada de las medidas propuestas. De este esfuerzo compartido cabe esperar una disminución significativa de la concentración de nitratos en las masas de agua afectadas, como consecuencia de un menor aporte de nitrógeno en la agricultura y de las pérdidas de este elemento a través del lixiviado de los nitratos, la volatilización de amoníaco o de la erosión del suelo. ■

‘*Jasione corymbosa*’ Poir ex Schult

Localización de una especie extinta

Jaime Pereña Ortiz
Manuel Becerra Parra
Antonio Rivas Rangel*
Miguel Serrano**

Jasione corymbosa Poir ex Schult es una especie polimorfa endémica del área bético-mauritana, cuyo hábitat preferente se sitúa sobre dunas y arenales costeros del sur de la península ibérica y del Magreb, desde el occidente de Argelia hasta la fachada atlántica de Marruecos. En el sur peninsular sólo ha sido citada de unas pocas localidades malagueñas y granadinas. Sin embargo, el hecho que hayan transcurrido varias décadas desde los últimos registros y que no haya podido ser encontrada en dichas localidades ha motivado su reciente catalogación como especie extinta a nivel regional (Moreno, 2008). Se caracteriza por tener los tallos erectos, angulosos y ramificados desde la base, además de una inflorescencia en glomérulos numerosos agrupados en un conjunto de apariencia corimbiforme.

A raíz de una petición por parte del Departamento de Botánica de la Universidad de Santiago de Compostela de material de propagación (semillas) de varias especies propias de la Provincia de Málaga, entre las que se encontraba *Jasione corymbosa*, comenzamos los trabajos de inspección de determinadas zonas donde potencialmente podrían existir dichas especies con el fin de realizar colectas de este material.

Las otras especies fueron fácilmente colectadas, ya que se poseía conocimiento preciso de las localidades donde habitan e incluso, para algún caso concreto, ya se habían realizado colectas en años anteriores. Para el caso de *Jasione corymbosa*, se realizaron algunas inspecciones sin tener resultados positivos, ya que teniendo en cuenta su escasa distribución, nº de localidades, pésimo esta-

do de conservación en los últimos tiempos y que según el Catalogo Nacional de Especies Amenazadas se había dado por Extinta en la Península Ibérica, no resultaba trabajo fácil localizar ejemplares en nuestras costas.

Entre finales de primavera y principios del pasado verano, llevando a cabo labores de identificación de Hábitats de Interés Comunitario en ámbitos costeros de todo el litoral malagueño, para unos trabajos de la Consejería de Medio Ambiente, encontramos una campanulácea en las playas de Manilva, que a pesar de la época en la que nos encontrábamos y de la elevada afluencia de paseantes y turistas que presentaba la zona, estaba aún en floración tardía con alguna fructificación, con lo que pudimos identificarla como una especie del género *Jasione*, con fuertes sospechas, por su hábitat y por su localización, de que se pudiera tratar de *J. corymbosa*, pero sin saberlo con certeza ya que todo apuntaba a que se tratase de otra especie del mismo género. El nº de individuos se podía contar por cientos.

Para solventar nuestras dudas y por si acaso estuviéramos ante nuestra planta en cuestión, se llevó a cabo la recolección de varios pliegos (3 concretamente) y la colecta de semillas, aproximadamente del 10% de las existentes, con el fin de determinarla con la ayuda de expertos de las Universidades de Málaga y Granada.

Una vez realizadas estas consultas, no se obtuvieron resultados concluyentes, ya que los ejemplares colectados generaban grandes dudas debido a que la morfología de estos individuos era ligeramente diferente a la de los individuos presentes en el norte de

Marruecos, cuyos pliegos fueron comparados con los nuestros.

Se envió material fresco, pliego y semillas, a la Universidad de Santiago con el objetivo de intentar llevar a cabo una determinación tanto morfológica como molecular, que permitiera discernir si estábamos ante *Jasione corymbosa* o si por el contrario era otro taxón que se había desarrollado en esas condiciones.

Dado que ya se disponía de secuencias de fragmentos del ADN nuclear ribosómico y del ADN cloroplástico de individuos de *J. corymbosa* procedentes de diversas localidades norteafricanas, se procedió a realizar una extracción de ADN de tejidos foliares de tres plantas de Manilva y a la amplificación por la técnica de PCR de dichas regiones. Los fragmentos empleados del ADN nuclear ribosómico fueron los ITS (Internal Transcribed Spacer) 1 y 2, así como el gen 5.8S. Para el ADN cloroplástico escogimos el espaciador intergénico *psbA-trnH* y el gen de la subunidad F e la proteína NADH deshidrogenasa (*ndhF*). Todos ellos ya habían resultado informativos para discriminar a *J. corymbosa* del norte de África de especies próximas.

La comparación de las secuencias nucleotídicas de los marcadores moleculares de los individuos malagueños con los de los norteafricanos corroboró la identidad de los primeros como *Jasione corymbosa*. La morfología de las plantas andaluzas tampoco permite separarlas nítidamente de las poblaciones norteafricanas.

Los resultados obtenidos son concluyentes, se trata de *Jasione corymbosa*, una especie que hace algún tiempo se llegó a dar por

extinta en la Península ibérica y que podemos afirmar que ha vuelto a ser localizada en nuestras costas.

Con estos datos, ya se ha puesto en marcha un programa de conservación de la especie y del hábitat, por parte de la Consejería de Medio Ambiente con el fin de proteger, preservar y mantener ésta que es la única localidad de una especie recuperada para la Península. ■

Bibliografía

■ **Moreno, J.C. coord. (2008)** *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare Española*. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, y Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas), Madrid.

■ **Lista roja de la Flora Vasculare de Andalucía**. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.

■ **Flora Ibérica**. *Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Dirección de los autores:
Jardín Botánico El Castillejo. Avda. El castillejo, s/n.
11670 El Bosque (Cádiz).

*Autor para correspondencia:
jbotanico.castillejo.cma@juntadeandalucia.es

**Miguel Serrano: Departamento de Botánica. Facultad de Farmacia. Universidade de Santiago de Compostela. 15782. Compostela. e-mail: miguel.serrano@usc.es



Adhesión a la carta Europea de Turismo Sostenible

La Consejería de Medio Ambiente, EUROPARC-España, y Turespaña han acreditado a las primeras 55 empresas turísticas andaluzas de cinco parques naturales con la certificación de haberse adherido a la Carta Europea de Turismo Sostenible (CETS). Esta adhesión a la CETS supone que las empresas turísticas acreditadas se beneficiarán de otras muchas ventajas en lo relativo a la promoción de sus servicios. La aplicación de las medidas contempladas en la Carta por parte de los empresarios supone una mejora de su comportamiento ambiental ahorrando costes y además conlleva una mejora de la calidad, lo que implica la prestación de un servicio con garantía para los usuarios.

La Carta Europea de Turismo Sostenible en espacios protegidos (CETS) es una propuesta iniciada en 2001 e inscrita en las prioridades mundiales y europeas expresadas por las recomendaciones de la Agenda 21, adoptadas en la Cumbre de la Tierra en Río en 1992. Desde julio de 2008 esta iniciativa se encuentra en su segunda fase de desarrollo, en la que las empresas turísticas solicitan su adhesión. Contando con las 55 empresas andaluzas, España se ha convertido en el primer país europeo que alcanza las 69 empresas inscritas. Lo que en España se ha saldado hasta el momento con 21 espacios incluidos en este sistema de acreditación de los que 15 son andaluces.



En Andalucía hay quince espacios naturales adheridos a la Carta.



Iluminación nocturna en núcleos urbanos.

Protección del cielo nocturno contra la contaminación lumínica

La Consejería de Medio Ambiente está preparando actualmente un reglamento de protección contra la contaminación lumínica en Andalucía que sentará las bases para la zonificación del territorio y el establecimiento de los niveles de iluminación en función de cada zona, compatibilizando los intereses municipales y empresariales con los científicos, ecológicos y de ahorro energético.

El futuro reglamento establece el régimen regulador del alumbrado exterior, fijando los criterios para la zonificación lumínica del territorio y las características de las

instalaciones de alumbrado. Además, estipula las condiciones de funcionamiento, régimen y horario de usos del alumbrado, y desarrolla un procedimiento para la declaración de áreas lumínicas y puntos de referencia establecidos por la Consejería o por los Ayuntamientos, según corresponda. Esta nueva normativa declara como puntos de referencia los observatorios astronómicos de Sierra Nevada y Calar Alto.

La norma contempla también la creación de la Oficina para la protección de la calidad del cielo frente a la contaminación lumínica.

Nuevas instalaciones del Centro de Visitantes de la Laguna de Zóñar

La consejera de Medio Ambiente, Cinta Castillo inauguró el pasado mes de febrero las nuevas instalaciones del Centro de Visitantes de la Laguna de Zóñar (Córdoba), lugar de referencia en las actividades ligadas a la observación de aves en la naturaleza. La actuación, que ha supuesto una inversión de más de 311.000 euros, ha permitido la modernización de sus instalaciones y contenidos, los cuales han sido adaptados para

las personas con discapacidad.

El edificio, con una superficie de 286 metros cuadrados, cuenta con un área de recepción, tienda, zona de descanso, sala de usos múltiples, sala Renpanet con ordenadores para que los visitantes puedan informarse de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA), y un área de exposición. Los contenidos interpretativos — basados en paneles expositivos y maquetas en tres dimensiones—

ofrecen información sobre la biodiversidad de este enclave.

Con la apertura de este centro, la Reserva Natural de la Laguna de Zóñar cuenta ya con siete equipamientos de uso público: centro de visitantes, un observatorio público y otro científico, dos senderos señalizados, un mirador y un área recreativa.

Integrada en el núcleo de las Lagunas de Sur de Córdoba y considerada como la laguna andaluza de mayor

profundidad, la Laguna de Zóñar destaca por su diversidad funcional y por la riqueza de su avifauna. Estos valores le permiten disfrutar de los máximos reconocimientos, como su inclusión en la Lista Ramsar de Humedales de Importancia Internacional, especialmente por constituirse como hábitat privilegiado para las aves acuáticas con especies amenazadas como la malvasía cabeciblanca, cerceta pardilla y focha moruna.

Aumenta la oferta de información ambiental al ciudadano

El nuevo canal web de la Red de Información Ambiental ofrece más de 15.000 imágenes de satélite

La Consejería de Medio Ambiente ha puesto en marcha una serie de productos con el fin de aumentar la oferta de información ambiental al ciudadano, entre los que destacan el nuevo canal web de la Red de Información Ambiental de Andalucía y el Compendio de Cartografía y Estadística ambientales de Andalucía. Otros elementos de difusión desarrollados en el ámbito de la Red de Información Ambiental de Andalucía y disponibles además en el sitio web de la Consejería son los Datos Básicos sobre el medio ambiente en Andalucía, los hitos y tendencias del medio ambiente a través de indicadores básicos ambientales y el Informe anual de medio ambiente de la Comunidad andaluza.

Con una biblioteca de 15.000 imágenes satélite de distintas resoluciones espaciales y

temporales de toda Andalucía y más de 1.500 documentos e instrumentos, el nuevo canal web de la Red de Información Ambiental (REDIAM) pretende ampliar y mejorar las garantías de acceso a la información ambiental a los ciudadanos. En virtud del cumplimiento de lo establecido en la Ley 27/2006, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, el nuevo canal de la REDIAM ofrece servicio de atención de solicitudes con tramitación electrónica, un servicio de descargas directas de ficheros de datos y un inventario de todos los recursos de información disponibles. Esto incluye además la oferta de visores especializados y servidores de mapas para consultar determinadas informaciones.



La cartografía forma parte de la oferta de información al ciudadano.

La herramienta Compendio de cartografía y Estadísticas ambientales de Andalucía es un producto digital caracterizado tanto por la información que contiene como por las potentes herramientas de manejo de la información. Las consultas pueden realizarse por ámbitos geográficos, regional, provincial o municipal, así como por espacios naturales protegidos o por

cuencas hidrográficas. Esta herramienta incluye casi 3.000 elementos entre mapas, gráficos, tablas y documentos. El árbol de navegación temática propuesto es conforme a los criterios planteados por la Directiva por la que se establece la Infraestructura de información espacial en la Comunidad Europea, INSPIRE y permite diferentes niveles de uso y consulta.

Programa andaluz de Voluntariado Ambiental universitario

La Consejería de Medio Ambiente ha presentado oficialmente el Programa Andaluz de Voluntariado Ambiental Universitario, en el que colaboran todas las Universidades andaluzas, orientado a impulsar el voluntariado ambiental fundamentado en los principios de la educación ambiental, y dirigido a toda la comunidad universitaria, tanto estudiantes como personal de administración y servicios, profesorado y personal de investigación.

Entre los objetivos del Programa Andaluz de Voluntariado Ambiental Universitario destaca la sensibilización a la comunidad universitaria sobre la problemática socioambiental,

promover la participación voluntaria en iniciativas de investigación ambiental, conformar un grupo local de voluntariado ambiental en cada universidad andaluza y participar dentro de la Red de Voluntariado por el Clima, fomentando la sensibilización y la información acerca del problema del cambio climático y sus causas y consecuencias en Andalucía.

El programa consta de dos fases, una de formación donde se impartirán 20 horas teóricas y prácticas sobre voluntariado general y ambiental, educación ambiental, dinámicas de grupo, organización de campañas, conservación del entorno, sostenibilidad, sensibilización... y una segunda fase de acciones prácticas.

Cooperación con Marruecos en materia de agua



La Consejería de Medio Ambiente de la Junta reforzará la cooperación internacional con Marruecos en materia de aguas, tras el acuerdo suscrito por la titular de ramo, Cintia Castillo, y el Secretario de Estado Agua y Medio Ambiente, Adélkébir Zahoud, durante la celebración del Foro Mundial del Agua en la ciudad de Estambul (Turquía). En el transcurso del acto,

presidido por la ministra Elena Espinosa, Castillo recordó que la cooperación andaluza con Marruecos se remonta a los primeros años del gobierno de la Junta y que “fue, precisamente, el departamento de Medio Ambiente uno de los primeros en implicarse a través de varias iniciativas de apoyo a la ordenación de los recursos naturales en Marruecos”.

En este sentido, la consejera destacó que la cooperación con este país se ha desarrollado prácticamente en todos los ámbitos, “desde los servicios sociales básicos como la salud, la educación o la vivienda, hasta otras áreas como la cultura, igualdad de género, infraestructuras básicas, la ordenación del territorio y el medio ambiente”.

El Lince Perdido, Goya a la mejor película de acción

La consejera de Medio Ambiente, Cinta Castillo, ha recibido en Sevilla a parte del equipo de dirección de la película “El Lince Perdido”, Manuel Sicilia y Juan Molina, proyecto impulsado por la Consejería y realizado por la productora andaluza Kandor Graphics. El filme ha obtenido el premio Goya al mejor largometraje de animación 2009. Castillo destacó que a través de este proyecto, la Consejería ha querido fomentar de una forma amena y divertida la sensibilización sobre la conservación del lince ibérico, además de apoyar al sector de

cine de animación hecho en Andalucía.

“El lince perdido”, cuyo proyecto original nace de Medio Ambiente, ha contado además con la colaboración de la productora Perro Verde Films y el apoyo de Antonio Banderas, a través de su compañía Green Moon. Otras entidades colaboradoras han sido la Consejería de Cultura, Canal Sur, Cajasol y el Instituto de Cinematografía y de las Artes Audiovisuales (ICAA).

La película está contribuyendo a divulgar internacionalmente la necesidad



Cinta castillo recibió al Lince Perdido con el Goya.

de preservar una especie que la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) sigue colocando a la cabeza de la lista de mamíferos con mayor grado de amenaza del mundo. Por ello, la conservación

del lince ibérico es una de las prioridades del Gobierno andaluz, que está impulsando una serie de medidas dentro del proyecto Life de la Unión Europea, con 26 millones de inversión hasta el 2011.



Fuente de Linares de la Sierra (Huelva).

Medio Ambiente cataloga más de mil fuentes y manantiales en la comunidad

El proyecto de investigación y divulgación que lleva a cabo la Consejería de Medio Ambiente para catalogar e inventariar los manantiales de agua que existen en Andalucía cuenta en la actualidad con 1.136 puntos de interés catalogados. Este proyecto, cuya inversión asciende a más 200.000 euros, se desarrolla en el marco del convenio de colaboración entre la Agencia Andaluza del Agua y la Universidad de Granada.

De todos los puntos inventariados, 48 están catalogados con una valoración general muy alta. De ellos, 19 están localizados en la provincia de Granada y nueve

en la de Jaén, mientras que el resto se distribuye entre los cinco de Málaga, cuatro de Almería, cuatro de Córdoba, tres de Huelva, dos de Cádiz y dos de Sevilla.

Atendiendo a su arraigo popular, el catálogo pionero en su método de recopilación cuenta con 383 fuentes y manantiales con un alto valor entre sus ciudadanos, de los que 122 se encuentran en la provincia de Granada. Por otra parte, más de 170 puntos tienen una valoración ambiental alta, un ámbito en el que destaca de nuevo Granada con 47, seguida de los 33 de Jaén y los 28 de Málaga.

Evolución positiva de una planta autóctona recuperada de la extinción

La consejera de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, Cinta Castillo, visitó el pasado mes de febrero el municipio onubense de Ayamonte, una de las localidades en las que el pasado 2008 la administración ambiental procedió a la reintroducción de 300 ejemplares de *Linaría lamarckii*, especie endémica de la flora andaluza que se dio por extinta

en el año 2003. Esta visita ha permitido a la consejera anunciar el buen estado y la evolución positiva que están experimentando estas poblaciones en la provincia de Huelva, única zona que cuenta actualmente con presencia de esta planta en España.

Castillo ha querido agradecer el apoyo del Ayuntamiento de Ayamonte y de la Universidad de Sevilla.

Proyecto de hermanamiento España-Polonia

El secretario general de Patrimonio Natural y Desarrollo Sostenible, Francisco Javier Madrid, y la directora general de Planificación e Información Ambiental, Esperanza Perea Acosta, recibieron el pasado mes de febrero en la sede de la Consejería de Medio Ambiente a una delegación del Ministerio de Medio Ambiente de Polonia en el marco del Proyecto de Hermanamiento (Twinning Project) entre España y Polonia.

El objeto de la visita es conocer la experiencia Andaluza en materia de espacios naturales protegidos, la integración sectorial de las políticas ambientales y la Red de Información Ambiental de Andalucía REDIAN, así como los Programas de Cooperación Internacional y el Modelo de Gestión de las Aguas en España. El Presente Proyecto de Hermanamiento tiene como objetivo final facilitar el desarrollo de la Red Natura.

Declarada la Reserva Natural Concertada la Charca de Suárez en Motril

El Consejo de Gobierno ha declarado Reserva Natural Concertada la finca denominada 'Charca de Suárez', propiedad del Ayuntamiento de Motril (Granada). Con ella son ya cinco los espacios naturales acogidos en Andalucía a este régimen de protección, que conlleva la colaboración entre la Junta y otras administraciones o entidades privadas propietarias de enclaves ecológicos de interés.

La nueva reserva concertada tiene una extensión de 13,78 hectáreas y ya se incluyó en 2007 en el Inventario de Humedales de Andalucía. Considerada como el último reducto húmedo de la franja costera granadina, en la vega del río Guadalfeo, la Charca de

Suárez constituye un lugar privilegiado para la invernada, nidificación y migración de aves acuáticas, así como para la reproducción de anfibios. En su laguna se pueden localizar especies catalogadas en peligro de extinción como la malvasía cabeciblanca, la cerceta pardilla, el porrón pardo y la focha moruna, entre otras.

Junto con la declaración como espacio natural, el Consejo ha autorizado también a la Consejería de Medio Ambiente a suscribir un convenio marco de colaboración con el Ayuntamiento de Motril para concretar el régimen de protección y de usos permitidos. En este acuerdo se recogerán

asimismo las primeras medidas que se van a llevar a cabo en el enclave, entre las que destacan las relativas al seguimiento de la calidad del agua y del estado de la fauna y flora silvestres, la erradicación de especies exóticas y la restauración de la vegetación y del régimen hídrico.

Además de la Charca de Suárez, otras cuatro fincas están actualmente catalogadas como reservas naturales concertadas en la comunidad autónoma. Se trata de la Laguna de la Paja, en Chiclana de la Frontera (Cádiz); el bosque de Puerto Moral, en Aroche (Huelva), y Dehesa de Abajo y Cañada de los Pájaros, en Puebla del Río (Sevilla).



Los trabajos de mejora en espacios forestales generan más de 7.000 empleos

La consejera de Medio Ambiente, Cinta Castillo, ha destacado la importante aportación de los espacios forestales a la generación de rentas y puestos de trabajo en el medio rural andaluz a través de los trabajos de mejora y conservación que la Junta acomete en estos territorios y que en la actualidad mueve más de 7.000 empleos en 208 municipios. Cinta Castillo ha anunciado la puesta en marcha de 40 proyectos de restauración forestal y tratamientos preventivos en estos espacios que contará con una inversión cercana a los 123 millones de euros durante los 3 próximos años. Los primeros trabajos ya han comenzado en Sierra María (Almería), y en breve se licitarán varios proyectos más por un valor de 45 millones de euros. Todos estos trabajos movilizarán más un millón de jornales.

La consejera inauguró además en Sevilla una exposición conmemorativa del 20 aniversario del Plan Forestal Andaluz, una iniciativa que ha movilizado cerca de 4.000 millones de euros desde su puesta en marcha. Cinta Castillo ha subrayado "el gran valor del patrimonio forestal de Andalucía, que aporta múltiples beneficios vitales para el bienestar y desarrollo de la comunidad".

Medio Ambiente deslinda más de 6.500 km de vías pecuarias

La Consejería de Medio Ambiente ha deslindado en Andalucía un total de 6.588,19 kilómetros de vías pecuarias dentro del Plan que desarrolla la Junta desde 2001 para recuperar estos caminos tradicionales. La recuperación de estos espacios permitirá aprovecharlos tanto para su tradicional función ganadera como para usos turísticos y medioambientales, así como potenciar su papel de corredores ecológicos y de conexión entre distintos espacios naturales.

Sevilla es la provincia andaluza en la que más kilómetros de vías pecuarias se han deslindado desde que la Administración autonómica iniciara su Plan de recuperación, con 1.302,19 kilómetros. Le siguen Cádiz, con 1.171,55; Córdoba,



Recuperación de vías pecuarias en Andalucía.

970,47; Jaén, 904, 27; Granada, 760, 55; Huelva, 617,16; Málaga, 611,95; y Almería con 250,05 kilómetros.

Hay que destacar que el pasado año se deslindaron un total de 842 kilómetros de vías pecuarias, de los cuales 203 corresponden a la provincia de Córdoba; 199 a Jaén; 112 a Almería; 110 a Málaga; 60 a Cádiz; 56 a Sevilla; 53 a Granada; y 49 kilómetros a la provincia de Huelva.

Las vías pecuarias existentes en Andalucía se denominan

cañadas, cordeles o veredas atendiendo a sus dimensiones. Las primeras tienen una anchura máxima de 75 metros, mientras que los cordeles no sobrepasan los 37 metros, y las veredas los 20. Junto a estos caminos se sitúan los abrevaderos, descansaderos y majadas, asociados al tránsito ganadero.

Según el plan de recuperación y ordenación de la Junta, Sevilla es la provincia que cuenta con más longitud de este tipo de itinerarios y con más tramos a restaurar.

Informe resumen de los estudios sobre los incrementos de turbidez y salinidad en el estuario del Guadalquivir

1. Antecedentes:

El presente documento trata de resumir y aportar las conclusiones de los trabajos relativos a la interpretación de los fenómenos de turbidez y salinidad ocurridos en el estuario del Guadalquivir durante el período de noviembre de 2007 (tras las intensas lluvias ocurridas en ese mes) a junio de 2008, y que afectaron prácticamente a la totalidad de éste.

En este sentido, conviene recordar que la dinámica de este estuario es el resultado de las descargas de caudal del río, de la onda de marea y de las condiciones atmosféricas en el exterior del estuario, velocidad y dirección del viento y del comportamiento de la pluma de descarga.

2. Diagnóstico y consecuencias de los fenómenos producidos

Los hechos que se pudieron constatar durante la duración de los fenómenos fueron:

■ Incremento de *turbidez* consiguiente a la crecida, que ha persistido durante meses y ha llegado con bastante intensidad a la desembocadura.

Este aumento de concentración de sólidos en suspensión ha provocado las siguientes consecuencias:

1. Disminución de la calidad del agua de la que se abastecen las piscifactorías del bajo Guadalquivir, incrementando los niveles de sedimentación.

2. Empeoramiento de la calidad de las aguas de las playas aptas para el baño.

■ Incremento progresivo de la *salinidad* en el tramo intermedio del estuario, donde se encuentran la mayoría de las tomas pa-

ra la zona regable del arroz, provocando problemas en estos cultivos localizados en el estuario de Guadalquivir, así como a largo plazo, posibles alteraciones de las comunidades vegetales de las riberas.

Una vez detectadas estas anomalías, se iniciaron los estudios para averiguar las posibles causas que las hubieran podido provocar, comprobándose que a partir del 24 de noviembre de 2007 las carreras de marea registradas fueron aproximadamente un 20% superiores a las que debería haber en esas fechas. En efecto, se observaban las pleamares algo más altas, pero sobre todo, las bajamares más bajas de lo habitual. Por tanto, *un aumento de las carreras de marea podría ser una de las causas de los incrementos de turbidez observados* (CEDEX, "Estudio sobre los incrementos de turbidez y salinidad en el estuario del Guadalquivir. Avance nº 2, Julio 2008).

3. Evolución de los parámetros relativos a la concentración de sólidos en suspensión y salinidad

La Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental ha venido realizando dos tipos de seguimientos en relación al estuario del Guadalquivir:

1. Evolución de la concentración de sólidos en suspensión y salinidad en el estuario del Guadalquivir, utilizando las Embarcaciones de Vigilancia Ambiental y los Laboratorios de Vigilancia y Control de la Contaminación. Se han fijado 11 estaciones de muestreo repartidas entre la presa de Alcalá del Río y Sanlúcar de Barrameda, en las que, dos veces a la

semana, se determina la concentración de sólidos en suspensión, la turbidez y la conductividad¹.

2. Seguimiento de las operaciones de dragado del entorno del puente del metro, en cuanto a la evolución de la concentración de sólidos en suspensión. Para ello se han seleccionado 11 estaciones de referencia en el entorno de la zona de los trabajos.

Conclusiones:

1. Evolución de la concentración de sólidos en suspensión y salinidad.

La situación actual, en relación tanto con la concentración de sólidos en suspensión como con la salinidad, puede calificarse de normal.

En una zona estuaria, las lluvias, con carácter general, provocan un aumento puntual de la concentración de sólidos, debido al arrastre de las zonas altas y de rivera, fenómeno que suele ir acompañado de una disminución de la salinidad, debido a los aportes de agua dulce. La propia dinámica del estuario hace que éste evolucione de forma armónica, debido a la influencia mareal, hasta alcanzar los valores normales.

Las precipitaciones de noviembre y diciembre de 2008 han provocado oscilaciones en la concentración de sólidos y salinidad que en ningún caso han alcanzado los valores de finales de 2007 y principios de 2008, considerándose éstos, a día de hoy, de todo punto normales.

2. Dragado del entorno del puente del metro:

Las operaciones que se han estado realizando en la zona del puente del metro del estuario del Guadalquivir, no han supuesto



Desembocadura del río Guadalquivir con la playa de Sanlúcar de Barrameda

un impacto negativo en el medio, no detectándose, salvo situaciones puntuales, aumentos significativos de la concentración de sólidos en suspensión en la zona de los trabajos.

4. Análisis de la variación morfológica del lecho del río. Realización de trabajos de Batimetría

Descripción de los trabajos:

Otra de las medidas desarrolladas por la Agencia Andaluza del Agua fue el encargo de una campaña batimétrica que abarcara la totalidad del Río afectada por régimen mareal, entre Sanlúcar de Barrameda (Broa) y Alcalá del Río, con el objeto de analizar y detectar cualquier posible variación morfológica del lecho del río que haya podido repercutir en los niveles de turbidez o salinidad.

Por otra parte, y como segunda tarea relativamente independiente, se encargó la comparación de los datos de las diferentes batimetrías disponibles por parte de la Autoridad Portuaria (2007 y 1996) con la nueva bati-



le Doñana a la izquierda.

metría encargada en el verano de 2008, para lo que era necesario el empleo de herramientas SIG (Sistema de Información Geográfica) que permitan comparar de forma analítica y fiable estos datos.

Por la batimetría se pudo comprobar que la retirada del material empleado en el sistema de penínsulas utilizado para levantar las pilas del último puente realizado sobre el Río no había sido total. Este hecho se confirmó con los responsables de las obras, que procedieron a retirar este material.

Conclusiones:

En lo referente al análisis estadístico y espacial de los datos observados se puede concluir lo siguiente:

- La comparación entre la nueva batimetría y la última recibida del Puerto (2007-2008) muestra que la profundidad media del cauce representado tras el dragado era mayor que la actual en 48 cm, lo que significa que se ha producido una sedimentación genera-

lizada entre la realización de ambas campañas. Especialmente, predomina los fenómenos de sedimentación en todos los tramos dragados, más acusada en el centro del canal de navegación, con erosiones leves en las márgenes, excepto en el tramo de las Salinas donde se observan fenómenos de erosión con carácter general.

- Si se compara la nueva batimetría con las más antigua disponible del año 1996, ambas con ámbito para toda la anchura del estuario, la diferencia de profundidad media para todo el conjunto de puntos analizados es tan sólo de 7 cm de mayor calado en la batimetría actual, lo que pone de manifiesto que *no se han efectuado dragados generalizados de profundización en el estuario, más allá de los ordinarios para el mantenimiento de la canal de navegación. Es decir, el perfil del río apenas se ha modificado, por lo que la causa de estos fenómenos no se encuentran en el dragado del río.*

- Paralelamente a la batimetría, se realizaron trabajos de Modeli-

zación Numérica en el Estuario del Guadalquivir para la simulación hidrodinámica y la intrusión salina, que confirmaron las conclusiones anteriores de que los dragados realizados para el mantenimiento de la canal de navegación no han sido la causa directa del cambio de comportamiento observado en el estuario.

5. Estudios científicos en relación al estuario del Guadalquivir:

En el análisis de las causas de estos fenómenos producidos en el estuario están colaborando varios grupos científico-técnicos, que en estos momentos están desarrollando trabajos en el estuario en el marco de un ambicioso proyecto de investigación. Hasta la entrega de los informes definitivos, los dos grupos han ido adelantando avances que han servido para orientar los trabajos técnicos y obtener ciertas conclusiones. Estos grupos son:

- CEDEX.

- El Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía (ICMAN)-CSIC, y las Universidades de Córdoba y Granada.

6. Conclusiones generales y propuestas de actuación:

- No se trata de una única causa la que ha provocado estos fenómenos, sino multiplicidad de causas a lo largo del tiempo, que pone de manifiesto la gran complejidad del funcionamiento del Estuario, y en gran medida el equilibrio fuertemente inestable al que se ve sometido.

- Desde el punto de vista administrativo, derivado del modelo de Estado, existen multiplicidad

de Administraciones que inciden en la gestión del Estuario, sin que haya un órgano de coordinación al efecto.

- Por otro lado, las distintas actuaciones humanas realizadas en el estuario han provocado impactos en el medio natural, que han ocasionado que el estuario esté totalmente desequilibrado.

- Por todo lo anterior se constituirá una Comisión interadministrativa para la gestión coordinada del Estuario del Guadalquivir, formada por distintas administraciones:

- Asimismo se adoptará un Plan de Control sobre las actividades en el estuario. Para lograr este cometido se dotará de un completo instrumental a la unidad móvil de la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente.

Por ello, la Consejera de Medio Ambiente informó en el Parlamento Andaluz el 26 de febrero de 2009 la futura constitución de una Comisión Interadministrativa para gestionar de forma coordinada el estuario del Guadalquivir. Su efectiva creación se hará dentro del desarrollo reglamentario que se realizará tras la aprobación de la Ley de Aguas Andaluza. Esta norma regulará y establecerá la composición definitiva de los distintos órganos colegiados de participación en materia de aguas.

¹ Se determina, además, pH, temperatura y oxígeno disuelto, como parámetros generales de calidad del agua. La conductividad es considerada como parámetro directo de medida de la salinidad.

Una estrategia andaluza

Esperanza Caro Gómez

SECRETARIA GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO Y CALIDAD AMBIENTAL

El cambio climático y sus implicaciones sociales, económicas y ambientales es un hecho que ya no se cuestiona y constituye uno de los mayores retos a los que se enfrenta la sociedad del presente siglo.

En este sentido se ha manifestado el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático IPCC (por sus siglas en inglés) en su Cuarto Informe de Evaluación (2007) que pone de manifiesto que el calentamiento del sistema climático es inequívoco y que está originado por las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por el ser humano.

El Gobierno andaluz, consciente desde el principio de la magnitud del problema, aprobó en el año 2002 la Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático, constituyéndose en el primer documento estratégico aprobado en España para luchar contra el cambio climático desde una comunidad autónoma. La citada estrategia tiene como objetivos mejorar el conocimiento sobre el cambio climático en Andalucía, garantizar la adecuada coordinación institucional, mejorar y adaptar la normativa autonómica, analizar la vulnerabili-

dad e impactos del cambio climático en los diferentes sectores socioeconómicos y ámbitos territoriales y establecer medidas para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en nuestra comunidad.

Para la consecución de los citados objetivos, la Junta de Andalucía está actuando desde sus competencias en tres programas de trabajo complementarios entre sí para desarrollar la Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático.

El primer paquete de medidas lo constituye el Plan Andaluz de Acción por el Clima 2007-2012: Programa de Mitigación. Se trata de una potente batería de 140 medidas, cuyo objetivo final es reducir en 2012 un 19% la emisión de gases de efecto invernadero procedentes de las fuentes difusas que son responsables del 51% del total de emisiones.

Aunque las políticas de mitigación consigan contener las emisiones, los gases de efecto invernadero permanecen durante mucho tiempo en la atmósfera, por lo que son inevitables algunos cambios que ya se están produciendo y que se ponen de manifiesto en el mencionado Cuarto Informe de Evaluación del IPCC, que indica que el cambio climático ya está teniendo efectos importantes en los ecosistemas, recursos hídricos y

zonas costeras de todo el mundo, siendo especialmente vulnerable la mitad sur de Europa. De esta forma es imprescindible establecer políticas de adaptación cuyo objetivo último es la definición de medidas para paliar los efectos del ineludible cambio climático. Estas políticas nos ayudarán a conocer a qué nos vamos a enfrentar, anticiparnos y prever soluciones a los retos que están por venir.

Las políticas de adaptación constituyen el segundo eje sobre el que se apoya la actuación de la Junta de Andalucía sobre el cambio climático que se fundamen-

blema social que nos afecta a todas las personas y, sin embargo, la conciencia de la necesidad de actuar se está produciendo a un ritmo más lento de lo que sería de esperar, también se está trabajando en el diseño de un Programa de Comunicación y Participación apoyado en las estructuras institucionales existentes, que constituirá el tercer eje de desarrollo de la Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático.

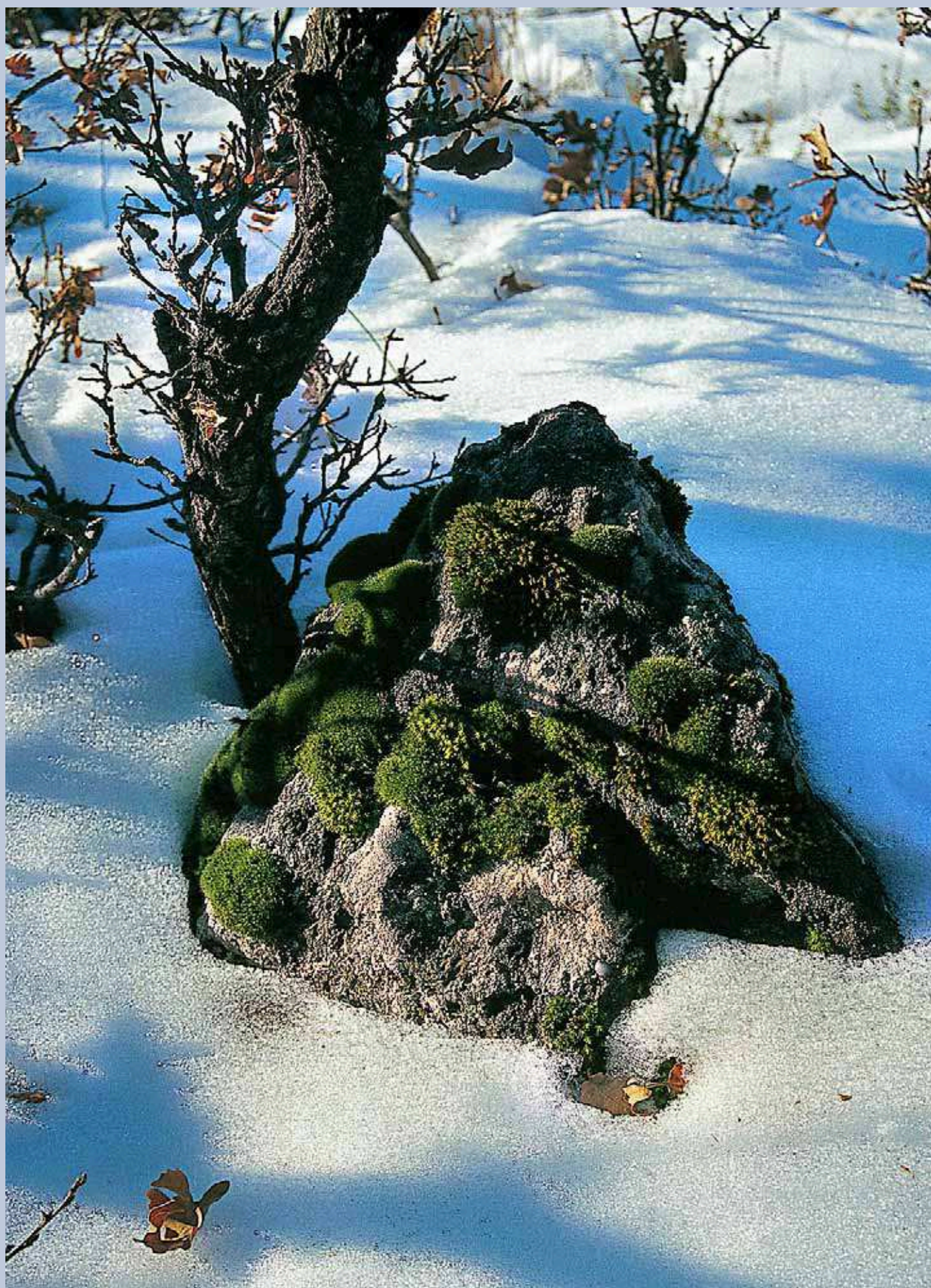
Con esta primera reseña iniciamos una nueva sección en la Revista Medio Ambiente que nace con la intención de permanecer en el tiempo, de tal manera

La Junta de Andalucía está actuando desde sus competencias en tres programas de trabajo para desarrollar la Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático

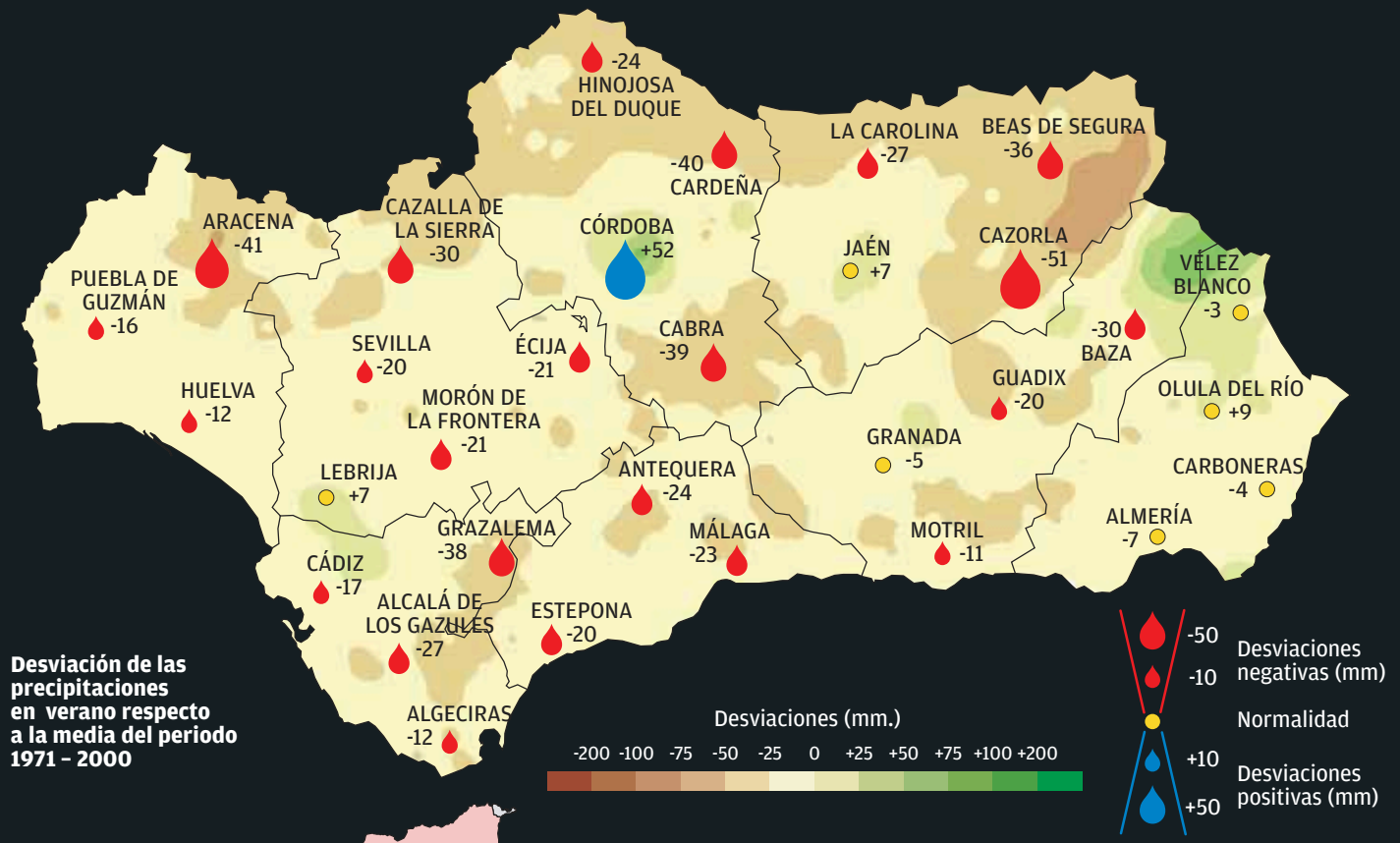
tan en un principio de gestión activa, ya que es un hecho conocido que los beneficios de una acción enérgica y temprana superan con creces los costes de la inacción. En este sentido hay que indicar que ya está muy avanzado el diseño de las medidas al respecto.

Finalmente, dado que el cambio climático constituye un pro-

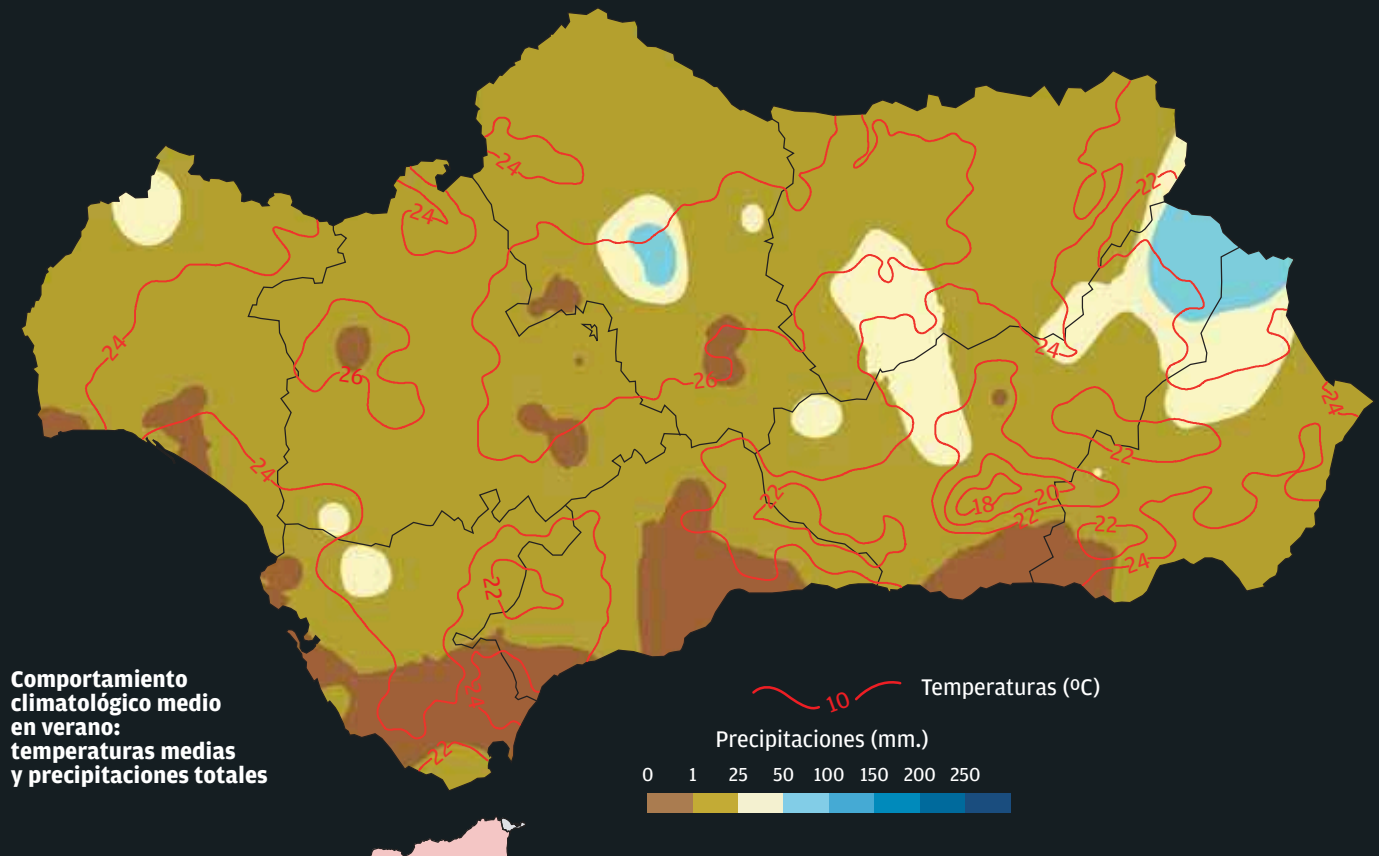
que en los sucesivos números se incluirán aquellos aspectos más destacados y novedosos de la política de cambio climático de la Junta de Andalucía, sin olvidar las obligadas referencias europeas e internacionales; todo ello con un lenguaje fácilmente comprensible para la diversidad de lectores de la revista.

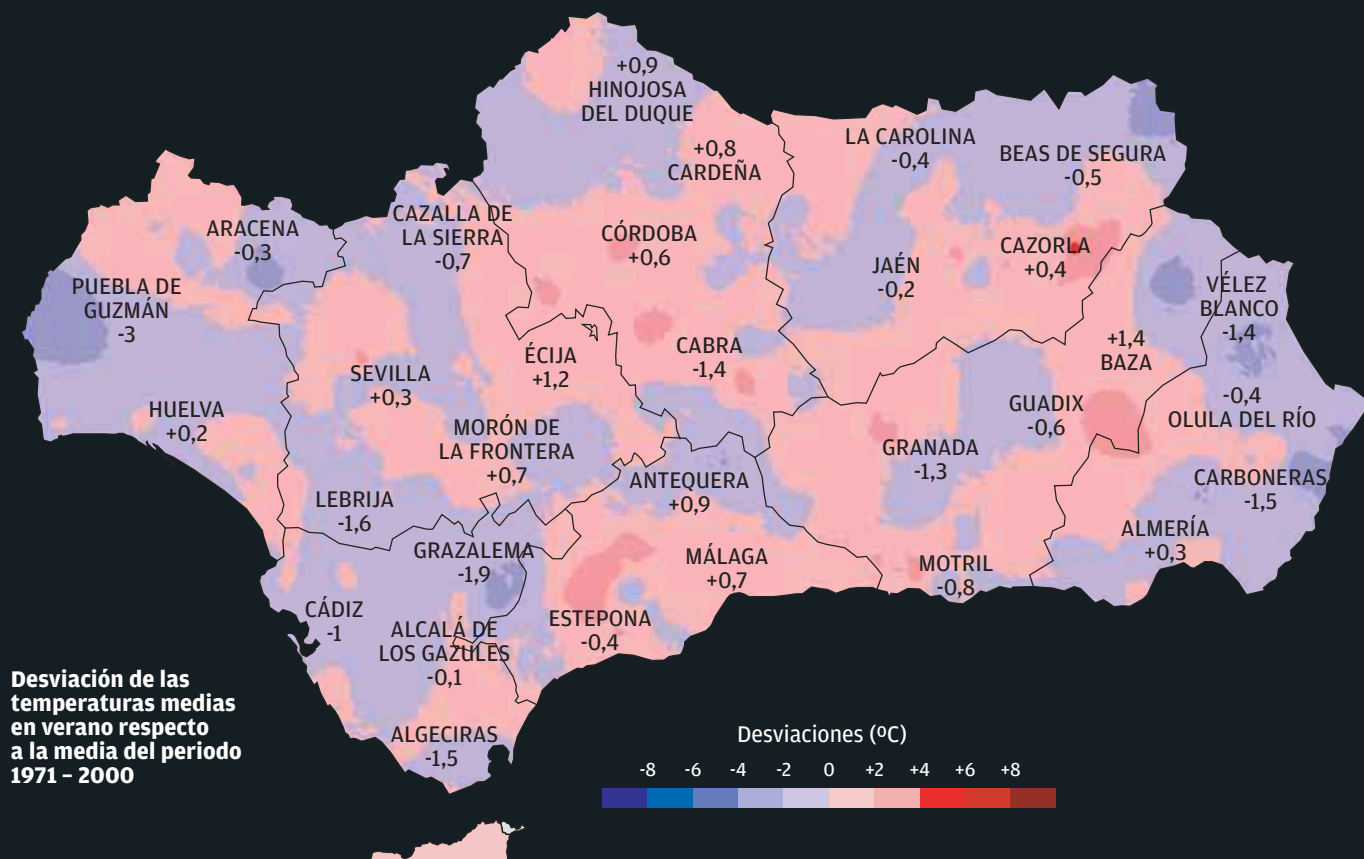


MAPAS

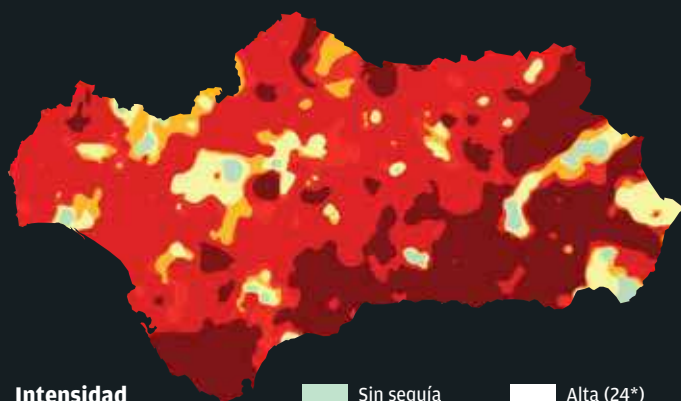


Climatología año hidrológico 2010

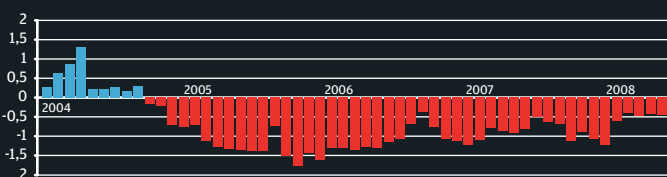




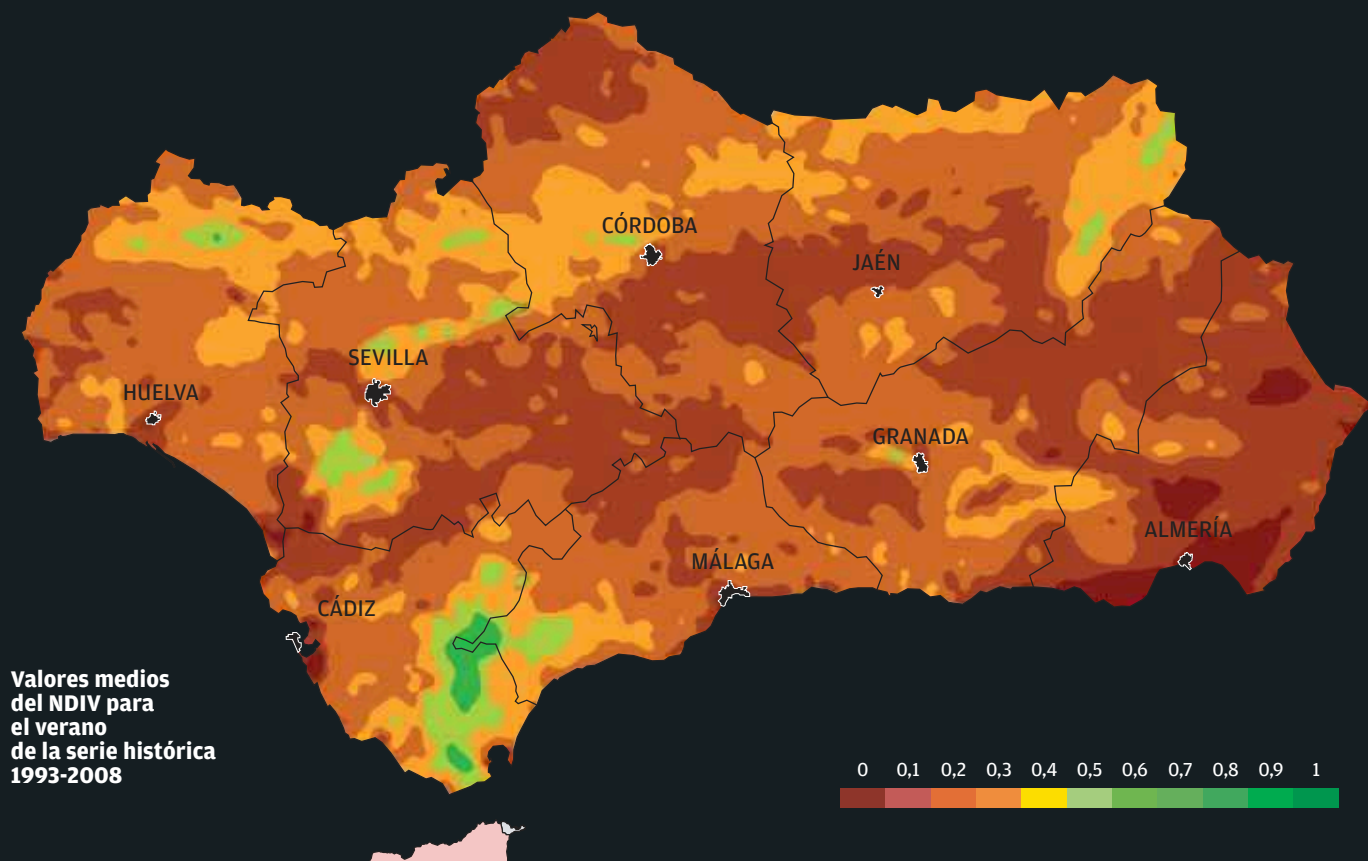
07-2008 Verano



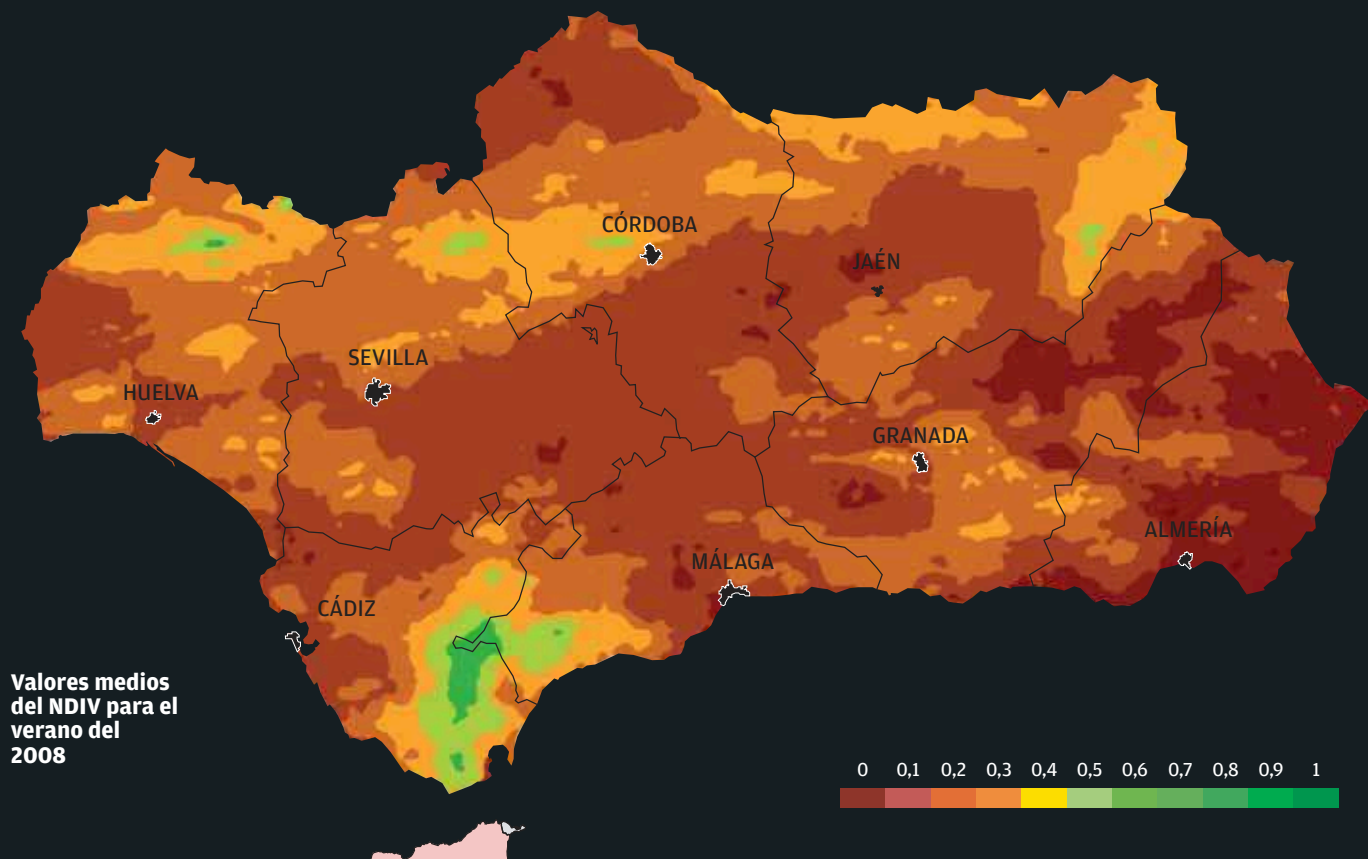
Nombre	Verano 2008		Media 1971-2000		Desviaciones del periodo respecto a la media	
	P (mm)	T (°C)	P (mm)	T (°C)	P (mm)	T (°C)
Alcalá de los Gazules	0,5	24,5	28,5	24,4	-27,5	-0,1
Algeciras	2,1	24,2	14,3	22,7	-12,3	-1,5
Almería	4,3	25,3	11,6	25,6	-7,2	+0,3
Antequera	0,3	23,8	24,1	24,7	-23,9	+0,9
Aracena	11,4	23,3	52,2	22,9	-40,9	-0,3
Baza	13,4	22,2	43,4	23,6	-30,1	+1,4
Beas De Segura	14,2	25,2	50,4	24,7	-36	-0,5
Cabra	0,1	24,8	38,9	26,2	-38,6	+1,4
Cádiz	0,1	24,0	16,9	23,1	-16,8	-1
Carboneras	6,8	26,3	10,8	24,8	-4,1	-1,5
Cardeña	9,2	24,6	48,9	25,4	-39,7	+0,8
Carolina (La)	10,6	26,3	37,1	25,9	-26,5	-0,4
Cazalla de la Sierra	6,6	24,1	36,8	23,4	-30,2	-0,7
Cazorla	8,0	24,5	58,2	24,9	-51	+0,4
Córdoba	84,7	26,0	32,5	26,6	+52	+0,6
Écija	2,6	25,6	23,6	26,8	-21	+1,2
Estepona	0,0	24,2	20,2	23,7	-20,2	-0,4
Granada	16,8	24,7	22,1	23,4	-5,2	-1,3
Grazalema	1,4	23,1	39,6	21,2	-38,2	-1,9
Guadix	13,7	23,5	33,6	22,9	-19,9	-0,6
Hinojosa del Duque	17,4	24,2	41,2	24,2	-23,8	+0,9
Huelva	0,6	24,4	12,7	24,6	-12	+0,2
Jaén	42,5	25,9	35,4	25,7	+7	-0,2
Lebrija	25,5	25,3	18,9	23,6	+6,7	-1,6
Málaga	0,0	24,2	22,5	25,0	-22,8	+0,7
Morón de la Frontera	3,4	25,1	24,8	25,8	-21,4	+0,7
Motril	0,2	24,7	11,1	23,8	-10,8	-0,8
Olula del Rio	26,0	24,2	17,4	23,8	+8,6	-0,4
Puebla De Guzmán	2,5	26,0	18,5	25,9	-15,9	-3
Sevilla	2,8	26,5	22,6	26,8	-19,7	+0,3
Vélez Blanco	45,3	23,0	48,1	21,6	-2,8	-1,4

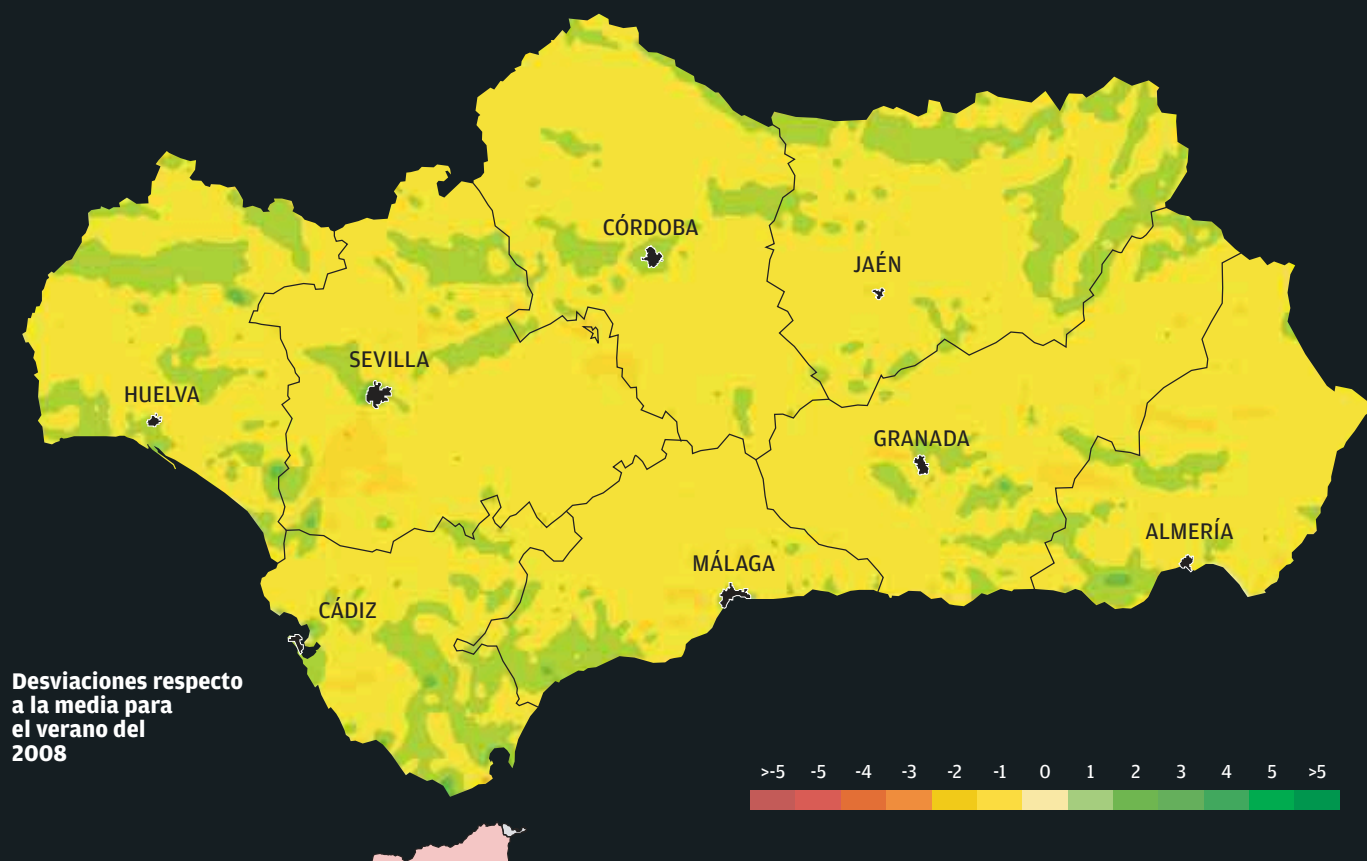


El verano se ha caracterizado por su carácter seco y cálido conforme a los valores esperados en Andalucía en época estival. Las precipitaciones alcanzaron valores altos al norte de las provincias de Granada y Almería y en algunos puntos del valle del Guadalquivir. En cuanto a las temperaturas no se registraron desviaciones significativas excepto en el sector occidental de la provincia de Huelva. La situación de sequía pluviométrica en que se encuentra la región no ha sufrido variaciones relevantes



Índice de estrés de la vegetación





Verano 2008

EL SEGUIMIENTO del estado de la vegetación natural se realiza a partir del tratamiento de imágenes de los satélites NOAA, con una serie histórica que cubre desde el año hidrológico 1992/1993 hasta la actualidad. La evolución del comportamiento fenológico de las cubiertas vegetales de la Región puede estudiarse gracias a la aportación de los índices de vegetación (máximo medio mensual del índice de vegetación NDVI) que pone de manifiesto el vigor de la vegetación y su posible estrés según las condiciones climatológicas del período de estudio.

En este caso se muestra el comportamiento medio de la vegetación a lo largo del verano del año hidrológico 2007/2008 (junio, julio y agosto del 2008), para lo cual se realizan cálculos de dos formas diferentes: por

un lado, la situación media de la vegetación durante el presente verano (imagen inferior izquierda); y por otro, los valores medios del comportamiento de la vegetación en los meses de verano a lo largo de la serie histórica 1992 - 2008 (imagen superior izquierda). De esta manera se pueden establecer comparaciones espaciales entre diversas zonas de Andalucía, así como balance sobre las condiciones de determinadas coberturas vegetales conforme avanza el año hidrológico. Las zonas donde la vegetación está más activa y vigorosa se representan con tonos verdes, mientras que las áreas cuya vegetación está estresada o sin actividad se representan con tonos marrones.

Como síntesis de la situación se presenta el mapa de la figura superior derecha, que muestra las

desviaciones de este verano respecto al comportamiento habitual de la vegetación en los veranos que cubre la serie histórica. En él se pueden apreciar los cambios más significativos que se han producido en la vegetación, representados en tonos verdes los valores positivos, y en tonos amarillos y naranja los valores negativos.

Analizando las circunstancias medias del verano de este año (imagen inferior izquierda), se puede decir que el estrés de la vegetación alcanza niveles altos en toda la Región exceptuando el Parque Natural de los Alcornocales y parte de la Sierra de Aracena. En general este verano la vegetación presenta un empeoramiento con respecto a la primavera anterior (publicada en el pasado número de esta revista), relacionado con el aumento de la temperatura y la escasez de precipitaciones.

Cuando se analiza la situación del verano en la serie histórica 1992-2008 (imagen superior izquierda), se comprueba que el escenario descrito para este verano sigue un patrón muy similar al de los veranos de otros años, y por tanto a su promedio histórico, aunque se aprecia un aumento generalizado del estrés. De hecho, al comparar ambos estados con la ayuda del mapa superior derecho, se evidencia que este año el escenario es menos favorable que la media histórica, destacando la gran superficie representada con coloración amarilla, y la presencia de zonas como Isla Mayor, en Sevilla, el norte de la Vega de Granada, o el norte de las provincias de Almería y Granada que presentan niveles muy por debajo de la media (mostrados en tonos anaranjados).

Alborán, un mar único y diverso

UICN
Unión Mundial para la Naturaleza

CENTRO DE COOPERACIÓN DEL
Mediterráneo

Andrés Alcántara

RESPONSABLE DE LAS RELACIONES
INSTITUCIONALES EN ESPAÑA, UICN-MED

François Simard

ASESOR DE PESCA Y ASUNTOS MARÍTIMOS, UICN-MED

El Mar de Alborán se extiende desde el Estrecho de Gibraltar hasta una línea imaginaria entre el Cabo de Gata (Almería-España) y Cabo Fégalo (Orán-Argelia). Constituye la antesala de transición entre el Atlántico y el Mediterráneo y una zona de confluencia de tres regiones biogeográficas: Lusitana (templada/fría), Mauritania (cálida) y Mediterránea propiamente dicha.

Este mar, considerado como el motor hidrológico del Mediterráneo Occidental, presenta una gran diversidad de estructuras y procesos oceanográficos, una fuerte interacción entre la hidrodinámica y la topografía y frentes oceanográficos de los más extensos que se conocen. Su plataforma continental está surcada por cañones submarinos y fondos rocosos. Está atravesado por una cordillera de unos 150 Km de longitud, dando lugar a una cuenca Oeste y una cuenca Sur, en la que emerge la Isla de Alborán.

Alborán presenta una elevada productividad planctónica en comparación con el resto de la cuenca mediterránea, favorable por

tanto para la concentración de pequeños pelágicos como la sardina (*Sardina pilchardus*) y el boquerón (*Engraulis encrasicolus*). Su producción bentónica también se ve afectada por la dinámica de sus aguas y tanto en su flora como en su fauna se encuentran especies atlánticas de origen tropical que no aparecen en el resto del Mediterráneo. En sus cañones submarinos se han detectado elevadas densidades de invertebrados: la gamba roja (*Aristeus antennatus*) por ejemplo y una serie de endémicos como las Hidromedusas.

El Mar de Alborán alberga la mayor diversidad de especies de los mares europeos. En sus costas adquieren gran importancia las praderas de fanerógamas marinas (géneros *Posidonia*, *Zostera* y *Cymodocea*). Alrededor de la Isla de Alborán, son abundantes los bosques de algas laminariales y los fondos de maërl (rodolitos de algas calcáreas). Se destaca igualmente la fuerte presencia de coral rojo (*Corallium rubrum*) y del dátil de mar (*Lithofaga lithofaga*), especies antaño explotadas y hoy consideradas como raras o en estado de extinción.

Al nivel del Estrecho de Gibraltar, los cetáceos presentan densidades entre las más elevadas del Mediterráneo. Son muy frecuentes: el delfín común (*Delphinus delphis*), el delfín listado (*Stenella coeruleoalba*), el delfín mular (*Tursiops truncatus*) y el calderón negro

(*Globicephala melas*). Para la tortuga boba (*Caretta caretta*) y la laúd (*Dermodochelys coriácea*), Alborán representa un importante hábitat migratorio y de alimentación, tanto para las poblaciones mediterráneas como atlánticas.

Alborán, un mar frecuentado y compartido

Importantes civilizaciones que se han establecido o desarrollado en el Mediterráneo (la Fenicia, la Griega, la Romana, la Árabe), han florecido también en las orillas del Mar de Alborán. Lo mismo se podría decir de las principales religiones, por orden de aparición, el Judaísmo, el Cristianismo y el Islam. Las grandes civilizaciones han legado a Alborán y su entorno una gran riqueza arqueológica y arquitectónica, así como una historia común entre el Norte y el Sur.

Las singulares condiciones de Alborán han conllevado fuertes presiones humanas sobre la zona litoral, debidas sobre todo al crecimiento demográfico y al turismo. Esta zona alberga una población superior a los siete millones de habitantes, cifra que se duplica cada año con la llegada de turistas. Son pues unos 14-15 millones de personas los que la utilizan anualmente (la Costa del Sol es uno de los destinos turísticos más importantes de todo el Mediterráneo y del mundo).



Especies. El Mar de Alborán alberga la mayor diversidad de especies de los mares europeos y en sus costas adquieren gran importancia las praderas de fanerógamas marinas.

La pesca puede ser considerada como una actividad socioeconómica importante, ya que aporta una contribución fundamental para la seguridad alimenticia de la zona Sur. La acuicultura es muy poco significativa a día de hoy, sin embargo recientemente, se ha puesto en marcha el cultivo del mejillón y de peces.

Un importante volumen de tráfico transita por el Mar de Alborán sin hacer escala, tanto

dalucía) con competencia sobre una franja costera (mar interior).

La zona de Alboran incluye dos Reservas de la Biosfera, cuatro Zonas de Especial Protección de Interés Mediterráneo (ZEPIMs), una serie de Lugares de Importancia Comunitaria (LICs), Zonas de Especial Protección para Aves (ZEPAs), Humedales costeros de importancia internacional (Ramsar) y nacio-

grada de Zonas Costeras (GIZC), las Áreas Marinas Protegidas (AMPs) y la Conservación de las especies y de los recursos explotados.

Argelia, España y Marruecos continúan trabajando conjuntamente con la UICN para la protección del mar de Alborán, avanzando en la cooperación transnacional mediterránea.

Durante los próximos 16 y 18 de abril, se celebrará el II Encuentro Internacional cofinanciado y auspiciado por la Agencia de Desarrollo del Oriente de Marruecos sobre la Conservación y Desarrollo Sostenible en el mar de Alborán en la ciudad de Oujda (Marruecos).

El objetivo de este segundo encuentro, al que se tiene previsto que asistan gobiernos, organismos internacionales, entidades y asociaciones locales, así como expertos de los tres países implicados, es el fortalecimiento del movimiento creado en 2007 para el área de Alborán.

Para ello, se pretende fortalecer el proceso de intercambio de datos entre todos los actores y los grupos de interés en el área de Alborán, profundizar en los problemas y las soluciones a nivel regional, identificar y discutir las prioridades para mejorar la gestión y la gobernanza de esta región, y por último, considerar un trabajo conjunto que lleve a un proceso de finalización de un Plan de Acción y discutir posibles pasos a seguir para los próximos meses. ■

Argelia, España y Marruecos trabajan con la UICN para la protección del mar de Alborán, avanzando en la cooperación transnacional mediterránea

de barcos contenedores como de petroleros. Cada día son más los barcos de transporte de contenedores que atracan en los puertos españoles de Algeciras (primero de España y séptimo de Europa en tráfico de mercancías) y Málaga. En la ribera Sur el nuevo puerto de TangerMed conllevará sin duda un aumento de los atraques.

En Alborán las legislaciones internacionales referentes al Mediterráneo son aplicables, además de las reglamentaciones nacionales pertinentes, y en el caso español, las derivadas del Gobierno Autonómico (Junta de An-

nal, dos Reservas Marinas y Reservas de Pesca, tres Reservas Naturales, cuatro Parques Naturales, un Parque Nacional, varios Parajes y Monumentos Naturales y diez Sitios de Interés Biológico y Ecológico.

Alborán: un mar a conservar y gestionar en común

Para evitar tanto los riesgos derivados de la actuación humana como los relacionados a los riesgos naturales, hay que tomar medidas preventivas. La protección de la biodiversidad debe conseguirse a través de la Gestión Inte-



Boraginaceae (Borragináceas)

Lithodora nitida

(Ern) R. Fernandes,

Bot. J. Linn. Soc. 64:73 (1971)

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



R. Tavera



Esta ficha ha sido elaborada por
R. Fernandes, J. Molero, M.J. Martínez Lirola

Descripción

Nanocaméfito, escasamente ramoso, con tallos difusos, postrado-ascendentes, de hasta 40 cm, desprovistos de hojas en la parte basal. Hojas alternas, simples, sentadas, de hasta 2 x 0,8 cm, elíptico-obovadas, mucronadas, blancoseríceas por las dos caras, reunidas en el ápice de los tallos no floridos, o rodeando la base de aquellos que se elongan y dan lugar a la inflorescencia. Inflorescencias en cincinnos terminales, bracteados, con 2-5 flores. Flores pentámeras, actinomorfas, hermafroditas. Cáliz de 5 10 mm, blanco-seríceo, dividido casi hasta la base en 5 lóbulos oblongo-

lanceolados. Corola azul, infundibuliforme, seríceo por fuera y glabra por dentro, que desprende olor agradable; tubo de hasta 14 mm; lóbulos c. 5,5 mm, ovado-oblongos, obtusos. Estambres libres, epipétalos, incluidos, con anteras introrsas. Ovario bicarpelar y tetralocular; estilo ginobásico. Fruto en tetranúcula. Núculas oblongoideas, con quilla ventral muy marcada. 2n = 40, 50. El género cuenta con 7 especies europeas. La más próxima es *L. oleifolia* (Lapeyr.) Griseb., endémica de los Pirineos orientales, que se diferencia por presentar el haz foliar esparcidamente hispídulo.

Biología

Caméfito siempre verde de porte rastrero. Las yemas vegetativas entran en actividad en otoño y a principios de primavera, cuando las condiciones de humedad y temperatura son favorables. La floración masiva tiene lugar a final de abril (mayo). La maduración de los frutos se produce desde mediados de junio hasta agosto (septiembre). Los frutos se dispersan en su mayor parte en julio y agosto, aunque algunos permanecen sobre la planta durante un periodo más prolongado (hasta diciembre). El 80% de los individuos censados tiene capacidad de floración y aparenta tener varios años. La tasa de fructificación es muy baja. Cada flor contiene 4 primordios seminales, de los que suelen abortar tres y, en el mejor de

los casos, solamente uno llega a originar un fruto maduro. Además, la actividad ganadera ocasiona una drástica reducción en el número de inflorescencias. La especie presenta distilia, es decir, hay plantas de dos clases: unas cuyas flores tienen los estambres largos y el estilo corto y otras que tienen flores de estambres cortos y estilo largo. Como consecuencia, la fecundación es alógama. El único polinizador censado corresponde a *Anthophora* sp. (Hymenoptera, Apoidea). La dispersión es zoobolócara, cayendo la mayor parte de las semillas en el entorno de la planta madre. La población se renueva, principalmente, por reproducción vegetativa (estolones). No se han detectado plántulas in situ.

Comportamiento ecológico

L. nitida forma parte de matorrales camefíticos dolomíticos, desarrollados entre 1400 1900 m de altitud, en el piso supramediterráneo y horizonte inferior del oromediterráneo. En las cotas más elevadas aparece en los claros del pinar-sabinar. El suelo es de color claro y con abundantes afloramientos rocosos. El omroclima general del territorio es subhúmedo, con marcada xericidad edáfica debido a la alta permeabilidad del sustrato. Crece con frecuencia en fisuras de rocas o al pie de roquedos. La comunidad vegetal está constituida principalmente por caméfitos sufruticosos de escasa altura; entre las especies más características se encuentran *Convolvulus boissieri*, *Echinopartium boissieri*, *Erinacea anthyllis*, *Thymus granatensis*,

Globularia spinosa, *Helianthemum frigidulum*, *Thymus orospeidanus*, *Arenaria armerina* subsp. *caesia*, *Fumana procumbens*, *Sideritis incana* subsp. *virgata*, *Pterocephalus spathulatus*, *Hippocrepis squamata*, *Teucrium* gr. *lerrouxi*, *Astragalus nummularioides*, *Coris monspeliensis*, *Carex hallerana*, *Centaurea granatensis*, *Helictotrichon cazorlensis*, *Seseli granatense*, *Linum suffruticosum*, *Polygala rupestris*, *Festuca histrix*, *Helianthemum croceum*, *Anthyllis vulneraria*, *Teucrium* gr. *polium*, *Trisetum velutinum*, *Anthericum baeticum* y *Arenaria grandiflora*. Vive en la asociación *Helianthemum frigiduli*-*Pterocephaletum spathulati*, recogida en la inventariación española de los hábitats integrantes de la Directiva 92/43/CEE.

Distribución y demografía

Endemismo andaluz distribuido por las sierras de Mágina y la Pandera (Jaén) y en el Parque Natural de la Subbética cordobesa. Se conocen 5 poblaciones (2 en Mágina, 2 en la Subbética y 1 en Sierra de la Pandera); también es probable que exista en la Sierra de Almijara (Granada), donde se tienen referencias sin confirmación

precisa. Los individuos se presentan distribuidos en grupos aislados de escasos ejemplares. El número total de pies adultos se estima inferior al millar en las poblaciones de Sierra de Mágina, mientras que las demás poblaciones cuentan con efectivos inferiores al centenar.

Riesgos y agentes de perturbación

Los principales factores de amenaza son la presión ganadera y las repoblaciones forestales; éstas últimas han provocado la roturación del terreno, con el consecuente deterioro del matorral autóctono, y han incrementado peligrosamente el riesgo de incendio. En la actualidad, las repoblaciones se realizan respetando en lo posible el matorral autóctono, a pesar de lo cual, al

crecer los pinos, se crea un ambiente umbroso que impide el desarrollo de *L. nitida* (que es una especie heliófila). Debido al escaso número de polinizadores censados y a la baja tasa de producción de frutos, es probable que existan barreras reproductoras que sean, en parte, responsables de la situación actual de la especie.

Medidas de conservación

Las poblaciones de esta especie se encuentran incluidas en los Parques Naturales de Sierra de Mágina (Jaén) y de la Subbética Cordobesa (Córdoba), salvo la de Sierra de la Pandera, que carece de protección legal. Para la planificación de una estrategia de recuperación efectiva es necesario el estudio detallado de la biología reproductiva de la especie. De forma preventiva, se recomienda limitar la repoblación forestal en las zonas en las que se encuentre la planta e incluso, suprimir algunos de los pinos que existen en áreas inmediatamente adyacentes a sus poblaciones, ya

que pueden afectar al desarrollo de la especie. También se debe controlar, o incluso suprimir, la actividad ganadera en las áreas donde se encuentran los individuos. Paralelamente, se precisa recolectar frutos para su conservación en bancos de germoplasma y para poner a punto un protocolo de germinación óptimo, que permita la reproducción artificial de la especie, con miras al refuerzo de las poblaciones naturales. El cultivo en jardines botánicos es de gran interés para los estudios de biología reproductiva.

Interés económico y etnobotánico

No se conocen aplicaciones tradicionales de la especie, pero es posible que sirva como planta tintorera (la raíz tiene colorantes rojizos). Además, se considera una especie

de interés ornamental por la belleza y aroma de sus flores y la tonalidad argétea de las hojas.

Taxonomía | Cordados, Vertebrados, Aves, ciconiformes.

Espátula Común

Platalea leucorodia
Linnaeus, 1758.

Categoría de amenaza

Andalucía: "Vulnerable" a la extinción (VU).
España: "Vulnerable" a la extinción (V).
Mundo: No amenazada.



Autor del borrador de la ficha
Manuel Máñez

Descripción

Ave muy característica por la forma de su pico, que le da nombre, su buen tamaño y su cuerpo de color blanco, en contraposición con el pico y las patas, que son negros. En plumaje nupcial destacan sobre el fondo blanco un moño

colgante, también de plumas blancas, una mancha amarillo pálida en el pecho, y otras amarillo fuerte en la garganta y en la punta del pico.

Distribución

La subespecie nominal se distribuye por Andalucía, Holanda, y desde el sureste de Europa hasta el centro y el este de Asia, y subcontinente indio. Esta subespecie

inverna en África subsahariana y sureste de China. Existen otras dos subespecies, la que habita en Mauritania y la que se distribuye por las costas del mar Rojo y Somalia.

Hábitat

Humedales costeros, instalando sus colonias de cría, que pueden ser monoespecíficas o en compañía de otras especies de Ciconiiformes, en lugares tranquilos cercanos a masas de

agua. Pueden nidificar en árboles, como hacen en Doñana, o sobre vegetación palustre, como sucede en las Marismas del Odiel y en Holanda.

Amenazas

Asegurada la protección en las principales colonias (no así en la colonia de las marismas de Ayamonte e Isla Cristina), las principales amenazas para la especie pueden considerarse naturales o seminaturales. En las Marismas del Odiel las grandes mareas y las tormentas pueden causar grandes

destrozos dependiendo del estado de las colonias. Por otra parte, la sequía en Doñana y causas todavía no bien conocidas en el Odiel, provocaron una falta de alimento en el radio de acción de las colonias de reproducción, que ocasionaron un gran fracaso reproductor durante los años 1992 a 1995.

Población

La población reproductora española se encuentra repartida en cuatro colonias, todas ellas ubicadas en espacios protegidos del litoral atlántico andaluz. Las dos más importantes se sitúan en el Parque Nacional de Doñana y en el Paraje Natural de las Marismas del Odiel (Huelva). Cría reciente en embalses en Cádiz. La población de Doñana depende claramente del grado de inundación de la marisma. Esta colonia pasó de dos parejas en 1959 a 374 en 1985, pero durante la sequía de 1992-95 se instalaron entre 50 y 250 parejas, pero con escaso éxito, y, sin embargo, en los tres años de fuertes lluvias (1996-98), el número de parejas superó el millar en todos los casos, y con un gran éxito reproductor. En 1999, otro año seco, la colonia ha vuelto a descender a 26 parejas, volando sólo unos 20 pollos. Por su parte, los núcleos coloniales del Odiel se encuentra en regresión

durante los últimos cinco años: de 428 nidos activos en 1995 a 143 en 1999. En 1997 se descubrieron otras dos pequeñas colonias de cría, una situada en el Paraje Natural de las Marismas de Isla Cristina (Huelva) y otra en el Parque Natural de la Bahía de Cádiz. La primera de ellas ha llegado a contar con unas 80 parejas, pero en la temporada de cría de 2000 no ha logrado reproducirse, y no se ha podido conocer las causas de este abandono. La importancia de esta colonia residía en que su evolución era muy positiva, con un aumento paulatino del número de parejas; su éxito reproductor era superior al de la colonia del Odiel y sus componentes estaban sometidas a un menor grado de contaminación por metales pesados que las espátulas del Odiel. La colonia gaditana ya había sido ocupada el año anterior y ha crecido de 23 parejas en 1996 a 62 parejas en el año 2000.

Biología-ecología

Especie fundamentalmente estival en Europa, aunque todos los años invernan entre las marismas del Guadalquivir y del Odiel alrededor de un centenar de ejemplares, tanto españoles como holandeses. Durante el mes de enero, e incluso diciembre, llegan los adultos reproductores desde sus cuarteles de invernada,

situados preferentemente en las costas occidentales de África (Senegal y Mauritania), y comienza rápidamente el período reproductor, al menos en el Odiel, donde se realizan las primeras puestas a principios de febrero e incluso antes en alguna ocasión, mientras que en Doñana no suelen poner hasta marzo.

Medidas de conservación

Es conveniente profundizar en el estudio de esta especie para conocer mejor su ecología trófica y reproductiva, así como cualquier otro aspecto que ayude a su conservación.



■ ■ Libros

Manantiales y fuentes de Andalucía
Cuaderno divulgativo. Castillo Martín, A. coord. Agencia Andaluza del Agua. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Sevilla. 2009.



Cuaderno didáctico y divulgativo del Proyecto Conoce tus Fuentes que incluye el resumen del estudio y reseña de los Manantiales y Fuentes en Andalucía. A través del Proyecto "Conoce tus Fuentes" se elabora un inventario y catálogo de las fuentes y manantiales localizados en nuestra comunidad autónoma, con el objeto de dar a conocer este gran patrimonio y trabajar para su puesta en valor. El libro está dividido en seis capítulos que pasan revista a conceptos básicos y claves para entender el funcionamiento de las aguas subterráneas y las principales tipologías de manantiales. Al proyecto Conoce tus Fuentes de catalogación ciudadana de manantiales y fuentes de Andalucía se puede acceder en la web: www.conocetusfuentes.com

Guía de la flora y vegetación del Adeválo

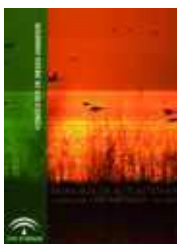
Santa-Bárbara Carrascosa, C. y Valdés Castrillón, B. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Sevilla. 2008.



La presente guía es el resultado de los trabajos realizados entre los años 2003 y 2006 por la Universidad de Sevilla en un área que abarcaba desde Doñana hasta la Sierra de Huelva y que se enmarcaba en el proyecto "Recuperación ambiental y desarrollo sostenible de la Faja Pirítica Ibérica Andalucía-Alentejo" cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional en el marco del Programa Interreg-III A España-Portugal. Es en el marco de este proyecto en el que se realizaron labores de restauración ambiental y corrección de los impactos de la actividad minera en ambos países trabajando además en el conocimiento de los valores naturales de la comarca.

Memoria de actuaciones en materia de humedales

Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Sevilla. 2008.



El Plan Andaluz de Humedales aprobado en 2002 constituye el documento marco para la planificación, ordenación y gestión de los humedales andaluces. La presente memoria da cuenta de las

actuaciones llevadas a cabo en los humedales de la Comunidad Autónoma en la anualidad 2007, seleccionando y agrupando las actuaciones más significativas en regionales, provinciales y complementarias. Un capítulo aparte merece el Programa de Acción del Plan y también, en forma de anexo, se incluye un listado que recoge de forma pormenorizada el conjunto de actuaciones.

La aplicación del régimen de comercio de derechos de emisiones de gases de efecto invernadero en Andalucía

Informe anual 2007. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Sevilla. 2008.



El presente informe se elabora anualmente para explicar de forma detallada los resultados de la aplicación del régimen de comercio de derechos de emisiones (RCDE) de gases de efecto invernadero en Andalucía. Las competencias en esta materia se reparten entre el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, que ostenta las relacionadas con la asignación de derechos a las instalaciones afectadas, y la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, a quien corresponden las tareas de autorización, seguimiento y validación de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Tendencias actuales en el estudio y conservación de los Caprinos Europeos

Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Granada. 2008.



La Consejería de Medio Ambiente organizó en Granada en noviembre de 2007 el II Congreso Internacional del Género Capra en Europa, al que asistieron más de 250 investigadores y gestores que pusieron de manifiesto la importancia del papel de Andalucía en la conservación y gestión de este recurso natural. Entre los objetivos de este Congreso estaba la puesta en valor de la especie y sus morfotipos desde una perspectiva ambiental, social y económica en el escenario de Sostenibilidad del siglo XXI, con especial atención a su carácter de bioindicador del hábitat de montaña en el actual escenario de Cambio Global.

Agenda 21 provincial de Córdoba

Plan estratégico de Desarrollo Sostenible de la Provincia de Córdoba. Diputación de Córdoba. Córdoba. 2008. La Agenda 21 provincial de Córdoba recoge de forma ordenada las ideas y medidas encaminadas a alcanzar en el Siglo XXI el desarrollo sostenible de la provincia aportando en esta edición la revisión de la



versión anterior realizada en el año 2000. para ello se han introducido nuevos criterios, principios y objetivos de Sostenibilidad. Es el escenario ideal para acoger a todos aquellos interesados en el desarrollo sostenible del ámbito territorial provincial y en el que cada vez se tiende más a sumar procesos de Sostenibilidad ecológica, económica y social.

■ ■ Documentos

La suberoteca andaluza y la industria corchera



La suberoteca andaluza es el lugar de conservación, estudio y exposición de muestras o calas de corcho, creada en 1995 como parte del Servicio El Acornocal y el Corcho en Andalucía y que la Consejería de Medio Ambiente pone a disposición de la industria corchera. Tlf: 956 418617

Alimentos ecológicos para el consumo social en Andalucía



El presente programa es una iniciativa de la Dirección General de Agricultura Ecológica de la Consejería de Agricultura y Pesca cuyo desarrollo permite objetivos centrados en que la población andaluza se beneficie de la calidad de los alimentos ecológicos a la vez que propicia un desarrollo rural sostenible. Tlf: 955 032 000

■ ■ CD/DVD

Libro rojo de los invertebrados de Andalucía



Presentación en DVD del Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía, integrado por 394 taxones (géneros, especies y subespecies) repartidos en 10 filos, 45 órdenes, 168 familias y 276 géneros. Tlf: 955 003 500

Etnografía de la Doñana sevillana

Edición en DVD de la obra escrita sobre la Doñana sevillana donde los autores nos devuelven casi de forma poética una parte concreta del territorio Doñana, acompañada



de una meritoria labor de documentación gráfica para recuperar la memoria de los usos y costumbres.

Europarc España



Con motivo del 15º aniversario de Europarc-España, sección española de la Federación Europea de Parques

Naturales y Nacionales, se presenta este CD con la recopilación de todas las publicaciones realizadas a lo largo de estos quince años. Tlf: 913 942 522

■ ■ Revistas

Ciudad 21



La revista de la Consejería de Medio Ambiente sobre el Programa de Sostenibilidad Ambiental Urbana presenta en este último número el Pacto de los Alcaldes por una Europa más sostenible en materia de energía además de otras noticias sobre acontecimientos en núcleos urbanos. Tlf: 955 003 500

Noticias Migres



La Fundación Migres pone en marcha este nuevo Boletín de Noticias Migres para dar a conocer el trabajo que desempeñan desde 1994, mereciendo especial atención

en este primer número la feria Internacional de Aves que se celebró en Tarifa en 2008. Tlf: 954 468 383

Natura 2000



El Boletín de naturaleza de la Dirección General ENV de la Comisión Europea presenta en este último número una especial atención al problema de las especies

exóticas invasoras como amenaza para la economía y la biodiversidad en Europa.

Visión salvaje



Este número de la revista de fotografía de la naturaleza Visión salvaje nos ofrece un reportaje sobre la magia del Parque Natural de Los Alcornocales, a caballo de las provincias de Málaga y Cádiz y con algunos de sus imágenes más esplendorosas en sus bosques.

Tlf: 914 086 135

Andalucía Ecológica



Ya por su número 109, la única revista de ecología de ámbito andaluz presenta en portada temas relacionados con la celebración de los días

mundiales del agua, de los forestal y de la meteorología.

Tlf: 954 906 347

Ambienta



La revista del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino aporta en su último número material para el conocimiento y debate sobre energía y cambio

climático con el extracto de una comparecencia del presidente del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, Rajandra Pachauri.

Tlf: 915976 796

Castilla-La Mancha Medio Ambiente



La revista de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha publica en su último número el

aniversario de la declaración de las Lagunas de Ruidera como espacio natural protegido entre otros temas de interés.

Tlf: 925 286882

Encuentros

XXVI Concurso de fotografía Día Mundial de medio Ambiente

La Consejería de Medio Ambiente convoca el XXVI Concurso de fotografía



Día Mundial de medio Ambiente cuyo plazo de presentación de originales finaliza el 30 de abril de 2009.

Tlf: 955 003 763

VI Premio de Pintura de Aves de Andalucía (2008/2009)



de mayo de 2009.

Tlf: 955 003 500

La Consejería de Medio Ambiente organiza la presente convocatoria del 6º Premio de Pintura de Aves de Andalucía 2008/09 cuyo plazo de presentación finaliza el día 15

Tour ornitológico por Andalucía.



La Consejería de Medio Ambiente ha encargado a la Sociedad Andaluza de Ornitología y Biodiversidad la puesta en marcha de este proyecto cuya próxima salida

será el 17 de mayo sobre aves forestales y rapaces.

Tlf: 671 165 805

Voluntariado Ambiental Universitario



La Consejería de Medio Ambiente presenta este Programa de Voluntariado Ambiental Universitario dirigido a toda la comunidad

universitaria y que se desarrolla en las nueve universidades andaluzas.

Tlf: 955 003 500

20 años de Espacios Naturales de Andalucía



Con motivo del veinte aniversario de la ley que aprobó los espacios naturales de Andalucía se presenta este programa de actividades para

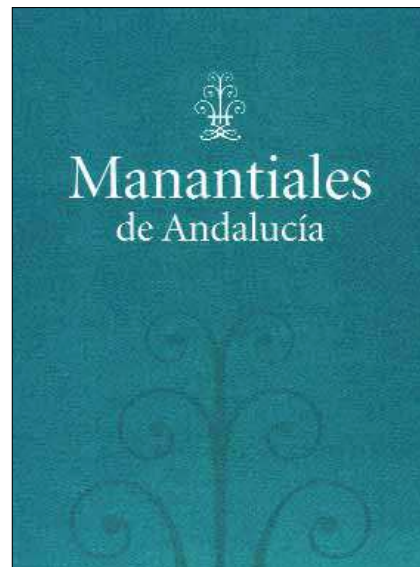
el presente año en los distintos espacios naturales de Andalucía.

Tlf: 955 003 500

Manantiales de Andalucía

Castillo Martín, A. coord.. Agencia Andaluza del Agua. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Sevilla. 2008.

Esta obra recoge el estudio y reseña de los manantiales y fuentes en Andalucía, así como aspectos hidrogeológicos, facetas históricas, culturales y etnográficas, relaciones con el medio ambiente y la agricultura, aguas minerales naturales y termales, aspectos de los manantiales y fuentes relacionados con el abastecimiento, inventario preliminar de manantiales y fuentes de Andalucía, consideraciones sobre el futuro de los manantiales, junto con una extensa bibliografía. Coordinado por Antonio Castillo Martín, el libro es fruto del proyecto "Búsqueda y elaboración de información sobre fuentes y manantiales de Andalucía", realizado en el marco del acuerdo específico suscrito en el año 2005 entre la Agencia Andaluza del Agua de la



Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y la Universidad de Granada, y para su realización han aportado sus conocimientos unos sesenta expertos en las diferentes materias.

Desde los inicios del trabajo y durante los años 2005-06 se diseñó una ficha-encuesta y se llevó a cabo un primer catálogo de los manantiales y fuentes más significativos. En total se inventariaron, tras visitas de campo, 338 manantiales, de ellos 230 considerados de alto y medio valor. El inventario abarcó todas las provincias y dominios geológicos, ofreciendo por primera vez información sobre manantiales y fuentes de territorios de media a baja permeabilidad -núcleo de Sierra Nevada, Sierra Morena y amplios sectores de depresiones y campiñas- y también fue novedoso al aportar fotografías digitales y datos sobre uso público, valores específicos -científicos, didácticos, arquitectónicos, medioambientales, culturales, etc.-, e información sobre el estado de conservación o la vulnerabilidad. Ese inventario puso de relieve una alta heterogeneidad en las tipologías, así como de sus valores y condiciones de conservación, dando a conocer algunas fuentes y manantiales con alto valor arquitectónico, cultural, etnográfico, ambiental o científico, entre otros. El carácter preliminar y, sobre todo parcial, de la catalogación realizada -se estiman en más de diez mil los manantiales y fuentes existentes en Andalucía-, junto a la certeza de que muchos manantiales se verán fuertemente afectados en los próximos años por una disminución de las aportaciones y un incremento notable de la explotación de las aguas subterráneas, aconsejó continuar la catalogación iniciada.

Legislación

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015. (BOJA nº 49 de 26-2-09)

Decreto 23/2009, de 27 de enero, por el que se establece el marco regulador de las ayudas a favor del medio ambiente y del desarrollo energético sostenible que se concedan por la Administración de la Junta de Andalucía. (BOJA nº 25 de 6-2-09)

Orden de 20 de febrero de 2009, por la que se regula la composición, las funciones y el régimen de funcionamiento de la Comisión de Homologación de Trofeos de Caza de Andalucía. (BOJA nº 50 de 13-3-09)

Orden de 4 de febrero de 2009, por la que se aprueban las bases para la concesión de ayudas a las Organizaciones Profesionales Agrarias y otras Organizaciones, Federaciones o Asociaciones vinculadas a actividades

relacionadas con la gestión sostenible del medio natural andaluz y se convocan para el año 2009. (BOJA nº 34 de 19-2-09)

Orden de 26 de enero de 2009, por la que se convoca la concesión de subvenciones para la realización de campos de voluntariado ambiental para el año 2009. (BOJA nº 42 de 3-3-09)

Acuerdo de 17 de febrero de 2009, del Consejo de Gobierno, por el que se declara la Reserva Natural concertada Charca de Suárez en Motril (Granada), y se autoriza a la Consejera de Medio Ambiente para suscribir con el propietario el Convenio de Colaboración por el que se establece el régimen de protección de la misma. (BOJA nº 49 de 12-3-09)

Corrección de errores del Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental. (BOJA nº 73 de 26-3-09)



Sierra de las Nieves

■ ■ Amanece la Sierra de las Nieves bajo un manto de niebla y algunos neveros, ofreciendo un aspecto de misterioso y desconocido.

Juan Manuel Suviriz Prior



Playa de la media luna

■ ■ El parque natural de Cabo de Gata nos cautiva.

Dolores A. Carretero Vaquer



Gaviota

■ ■ Esta foto fue tomada en una excursión en un barco yendo camino a la visita de la Isla Graciosa, en Lanzarote. Esta imagen es justo cuando le estábamos dando de comer a las gaviotas desde la proa del barco. En el momento de lanzarles la comida al aire y ellas la cogían al vuelo.

Sonia García Pérez



Reunión

■ ■ Durante una calurosa tarde de verano en el Aljarafe me sorprendió esta extraña reunión encima de un cactus, chicos revoltosos.

Francisco Rubiales Muñoz

Flor muro

■ ■ Trepadora creciendo entre un muro de piedras.
David Ríos Gutiérrez



¿Quieres mandar tus fotos digitales sobre el medio ambiente en Andalucía?

En la revista **Medioambiente**, la sección El Mirón publicará fotos seleccionadas de entre las enviadas. Para ello debéis mandar vuestras imágenes acompañadas de un breve texto (máximo diez líneas) sobre la imagen enviada. Las imágenes deberán prepararse a 300 ppp, en un tamaño mínimo de 10 x 15 cm., no interpoladas, y en un fichero JPG de poca compresión para ser enviadas por correo electrónico a la siguiente dirección:

elmironrevista@juntadeandalucia.es

EMPRESAS Y MEDIO AMBIENTE

Desde hace años venimos observando una preocupación creciente en la ciudadanía andaluza por los temas ambientales. Esta situación viene calando en el mundo empresarial, y cada día un número mayor de empresas no sólo contempla el respeto medioambiental en la planificación de sus proyectos y en sus procesos productivos, sino que contribuye de manera decidida a la mejora ambiental de nuestro entorno. Ese compromiso del mundo empresarial por el medio ambiente andaluz es lo que ha motivado el nacimiento de esta nueva sección en nuestra revista de medio ambiente, tanto con el objetivo de reconocer el esfuerzo de determinadas empresas como con el de animar a otras muchas radicadas en Andalucía a que se impliquen de manera decidida en la mejora medioambiental de nuestra Comunidad Autónoma.

Aguas Font Vella y Lanjarón S.A.

Responsabilidad social y corporativa

Iniciamos esta Sección de la mano de una empresa líder en el sector alimentario, Aguas Font Vella y Lanjarón S.A. que, a través de su marca Lanjarón, contribuye a hacer realidad un proyecto que nos llena de ilusión y satisfacción. El proyecto se desarrolla en uno de los espacios naturales más emblemáticos y mejor conservados de nuestra región, el Espacio Natural de Sierra Nevada.

El proyecto tiene su origen en un suceso que probablemente muchos recordarán, el gran incendio que tuvo lugar en el año 2005, que afectó a una superficie superior a 3000 Ha de los Parques Nacional y Natural de Sierra Nevada, y que se inició por la negligencia de una pareja de excursionistas extranjeros extraviada, que hizo uso del fuego para facilitar su localización al atardecer. Tras la extinción del incendio se procedió a la realización de numerosas medidas de emergencia, en su mayoría destinadas a evitar la erosión y el arrastre de cenizas y tierras a los cauces, y así prevenir la pérdida de la fertilidad de los suelos y su banco de semillas.

Durante el tiempo transcurrido desde el suceso se ha evaluado la regeneración natural de la vegetación afectada y, sobre la base de los resultados obtenidos, se ha redactado un proyecto para la restauración forestal de toda el área. Los objetivos que nos hemos marcado con este proyecto van más allá de la restitución de la vegetación que había en la zona, de manera que se ha diseñado un proyecto muy novedoso, en el que se aplican los más recientes conocimientos científicos en la materia, gracias a la colaboración de científicos de la Universidad de Granada y del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, con el objetivo de implantar un nuevo modelo de monte que pueda hacer frente con más garantías a los retos ambientales y sociales del siglo XXI.

Se trata de un proyecto con cuatro principios esenciales: fomento de la biodiversidad, apoyo en la propia dinámica de los procesos ecológicos, tratamiento diferenciado por zonas con el empleo de diferentes técnicas de restauración e integración de la población local desde el primer momento. De hecho, para su diseño se ha contado con la visión y opiniones de colectivos que utilizan este espacio natural como medio de vida, tales como pastores y comunidades de regantes. Con todo ello pretendemos obtener un monte más abierto, con discontinuidades, más heterogéneo, más diverso, más resistente a los agentes agresivos (plagas, enfermedades, incendios,...) y con mayor capacidad de ofrecer servicios a la sociedad.

La marca Lanjarón, con una estrecha vinculación a Sierra Nevada, al compartir el modelo de restauración forestal plasmado en nuestro proyecto y ser consciente de la necesidad de que la ciudadanía se implique y participe en estas tareas, ha decidido colaborar en el proyecto "Hacia un modelo de monte para el siglo XXI" dentro de las actividades que desarrolla en su programa de Responsabilidad Social Corporativa, enmarcado en las actuaciones que tiene previsto realizar la Consejería de Medio Ambiente en los Parques Nacional y Natural de Sierra Nevada.

Esta empresa, se une al proyecto con el doble objetivo de cumplir sus fines sociales y de fomentar valores educativos de conocimiento, respeto, mejora y conservación de



nuestro medio ambiente. Para ello contribuye aportando 100.000 ejemplares de las plantas que se utilizarán en la reforestación, tales como roble, encina, arce, cerezo, sauce, mostajo, majuelo, agracejo y espino. Y desarrolla una Campaña publicitaria dirigida a mejorar la sensibilización social en torno a los incendios forestales y a incentivar la participación de la ciudadanía en las tareas de restauración.

EL proyecto de restauración forestal se desarrollará en los municipios de Lanjarón, Lecrín, Nigüelas, Cañar y Dúrcal, los cuales se vieron afectados por el incendio de 2005. Lanjarón reforestará una superficie aproximada de 100 Ha. en el Término municipal de Lanjarón, en el Monte Público "Vertiente Sur de Sierra Nevada", propiedad de la Junta de Andalucía "Peña Caballera-Ventura".

En el seno de la Campaña se ha creado la web "www.nuestrocompromiso.com", que se mantendrá permanentemente actualizada, en la que se ofrecerá información pormenorizada sobre los avances del proyecto de restauración forestal. A través de esta página cualquier persona interesada puede unirse al proyecto, incluso obtener el carné "Nuestro compromiso con los Parques" y participar como voluntario en las labores de plantación. También podrá encontrar información sobre las actividades que se desarrollan en el Espacio Natural de Sierra Nevada y en otros Espacios Naturales andaluces, y obtener formación sobre diversos aspectos relacionados con la mejora de nuestro medio natural.

Queremos desde estas páginas reconocer el compromiso de la empresa Aguas Font Vella y Lanjarón y de su marca Lanjarón con el medio natural andaluz y agradecer su contribución en la mejora de nuestros montes, como medio de garantizar su uso y disfrute por todos los ciudadanos. ■



**un medio natural más diverso,
más rico, más sostenible**



más recursos
naturales para
Andalucía



*Hace 20 años el Parlamento de Andalucía aprobó el Plan Forestal Andaluz.
Máxima expresión de la voluntad y del compromiso de los andaluces con nuestro medio ambiente.
20 años de trabajo participativo para mejorar nuestros bosques.
20 años que queremos celebrar contigo.*





ecoactúa

**COMPROMISO
ANDALUZ FRENTE
AL CAMBIO CLIMÁTICO**

**UNITED NATIONS
CLIMATE CHANGE**

**“Porque un hogar puede
hacer tanto como un gobierno.”**

Nuestra actividad cotidiana es responsable del 50% de las emisiones de CO₂ expulsadas a la atmósfera. Con pequeñas prácticas medioambientales, tales como reciclar, usar transporte no contaminante, disminuir el gasto de agua o incentivar el ahorro de energía, entre todos podemos ayudar, de forma eficaz, a frenar el cambio climático.

*Protocolo de los
García Ramos*



**JUNTA DE ANDALUCÍA
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE**