



# Comunicación

# 268

## **EL SUBSISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE LA BIODIVERSIDAD EN ANDALUCÍA**

### **Fernando Giménez de Azcárate**

Jefe del Departamento de Análisis Espacial  
Servicio de Información y Evaluación Ambiental  
Dirección General de Participación e Información Ambiental  
Consejería de Medio Ambiente  
Junta de Andalucía

### **Francisco Marín Solís**

Departamento de Análisis Espacial. Biodiversidad  
Servicio de Información y Evaluación Ambiental  
Dirección General de Participación e Información Ambiental  
Consejería de Medio Ambiente  
Junta de Andalucía

### **José Manuel Moreira Madueño**

Jefe del Servicio de Información y Evaluación Ambiental  
Dirección General de Participación e Información Ambiental  
Consejería de Medio Ambiente  
Junta de Andalucía

### **Carmen Guerrero de Mier**

Jefe del Servicio de Informática  
Dirección General de Participación e Información Ambiental  
Consejería de Medio Ambiente  
Junta de Andalucía

**Palabras clave**

*Biodiversidad, seguimiento de especies.*

**Resumen de su Comunicación**

*El Subsistema de Biodiversidad es uno de los pilares que conforman la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM). Se trata de un sistema abierto en el que tiene cabida cualquier tipo de información relacionada con la biodiversidad andaluza, así como todos los colectivos que de un modo u otro trabajan con esa información. Sus principales objetivos son agregar, gestionar, mantener y explotar toda la información que se genera sobre la diversidad biológica en Andalucía, así como facilitar su consulta a todos los usuarios potenciales: técnicos, investigadores, educadores y público en general.*

## **EL SUBSISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE LA BIODIVERSIDAD EN ANDALUCÍA**

### **1. Biodiversidad**

El Convenio sobre la Diversidad Biológica, hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992 y ratificado por España (Instrumento de ratificación de 16 de noviembre de 1993), define la diversidad biológica como: ... la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Esta definición ilustra el concepto de biodiversidad más allá del número de especies de un determinado lugar y hace alusión a los tres conceptos fundamentales sobre los que se asienta la biodiversidad: en primer lugar, la diversidad dentro de una misma especie que muestra el estado y variabilidad genética de cada población. Por otra parte, manifiesta la importancia del número y la variedad entre distintas especies y, finalmente, muestra la trascendencia de la heterogeneidad de los ecosistemas. Estos tres factores: la diversidad intraespecífica, específica y de los ecosistemas se entrelazan para establecer la elevada biodiversidad de Andalucía.

#### **1.1. Importancia de la biodiversidad en Andalucía**

Andalucía es una encrucijada de importancia vital en la conservación de la diversidad biológica europea. Está situada en el cruce de caminos entre dos extensos continentes: Europa y África, e inmersa en la línea de separación entre dos grandes ecosistemas marinos: océano Atlántico y mar Mediterráneo. El territorio andaluz, por esta circunstancia, combina de forma armoniosa multitud de organismos vivos provenientes de este punto de encuentro entre mares y continentes.

Es destacable que en pocos kilómetros, a través de un recorrido de escasas horas de duración entre Almería y Huelva, encontremos una enorme diversidad de paisajes. Los ecosistemas marinos de Cabo de Gata, los desiertos de Tabernas o la alta montaña Mediterránea, en la que destaca Sierra Nevada con el mayor índice de endemismos de flora del continente europeo, los últimos reductos de laurisilva de Europa en los "canutos" de Alcornocales, y para finalizar este viaje, en el otro extremo de Andalucía, los paisajes marismenos del Guadalquivir a su paso por Doñana.

Su devenir histórico y social ha influenciado en gran manera la protección de todas estas maravillas naturales, haciendo posible la conservación de enclaves estratégicos a lo largo de toda la geografía andaluza como Doñana, las Sierras de Cazorla y Segura o Sierra Morena, lugares junto con otros muchos repartidos por toda Andalucía de vital importancia para la conservación de la biodiversidad.

Las cifras de superficie de los Espacios Naturales Protegidos andaluces orientan sobre su importancia relativa, en total suponen unos 16.700 km<sup>2</sup>, es decir, un 20% de la comunidad autónoma se encuentra englobada en la red de espacios protegidos. Próximamente, estas cifras se ampliarán hasta el 30,6 % del territorio, con la incorporación de las Zonas de Importancia Comunitaria (ZIC), lo que nos sitúa entre las regiones europeas con mayor porcentaje de suelo protegido.

La Consejería de Medio Ambiente posee las competencias en la gestión, conservación y desarrollo de todos estos recursos biológicos. Por este motivo, se están llevando a cabo diversos programas de manejo, catalogación e investigación, tanto de flora y fauna, como de los principales ecosistemas y hábitats de la comunidad. Estos planes de conservación generan una información que sólo puede ser consultada por especialistas debido a la complejidad y volumen de los datos almacenados. Una de las principales

tareas del Subsistema de Biodiversidad, en el contexto de la Red de Información Ambiental de Andalucía, es almacenar, organizar y preparar dicha información para facilitar su uso y hacerlo accesible a todo el público interesado.

## **1.2. Gestión de la biodiversidad en el marco andaluz**

El Plan de Medio Ambiente de Andalucía 2004-2010, recoge la Gestión de la Diversidad Biológica como uno de sus programas prioritarios perteneciente al área de actuación de Sostenibilidad del Medio Natural (área 5, programa 13). Éste se desarrolla en el marco de la Estrategia Española para la Conservación y Usos Sostenible de los Recursos Biológicos.

Los objetivos principales del Plan son “conservar la biodiversidad (...) y aprovechar de forma ordenada y sostenible la flora y fauna silvestre”.

El Plan establece una serie de medidas generales ideadas para dar cobertura a dicho objetivo, entre ellas destacan:

- Elaboración y aplicación de la Estrategia Andaluza de Biodiversidad.
- Elaboración de planes y programas de conservación y recuperación de para especies amenazadas.
- Elaboración de planes y programas de control, erradicación y mitigación de especies exóticas invasoras.
- Creación y mantenimiento de corredores ecológicos.
- Elaboración de los Planes Andaluces de Caza y de Pesca Continental.

## **2. La Red de Información Ambiental**

En el año 1983, con el desarrollo y creación del Sistema de Información Ambiental de Andalucía (SinambA) comienza la andadura de la actual Red de Información Ambiental (Rediam). Esta Red responde a la necesidad de agrupar, homogeneizar y adaptar la información ambiental a las nuevas necesidades de la gestión y a las modernas tecnologías, así como poner estos datos a disposición de todo el colectivo de usuarios que lo demanden.

La integración en la Red de avanzadas técnicas de estudio del medio ambiente, como la Teledetección y los Sistemas de Información Geográfica, han hecho posible la generación e integración de multitud de variables provenientes de muy diversos campos de investigación, tales como agua, clima, medio físico, biodiversidad, etc.... A través de la Red de Información Ambiental se han interrelacionado espacialmente todas estas temáticas, haciendo posible un mayor rendimiento de los datos y un análisis pluridisciplinar de los estudios o problemáticas a abordar.

Esta labor de organización de la información ha llevado a subdividir la Red de Información Ambiental en varios subsistemas que engloban materias o grandes líneas de trabajo llevadas a cabo en la Consejería de Medio Ambiente, tanto desde una perspectiva temática como territorial. En la actualidad los subsistemas plenamente operativos son: Climatología, Guadiamar, Patrimonio y Biodiversidad y están en proyecto otros de gran importancia como el de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía o los de Aguas y Humedales.

La Red de Información Ambiental ofrece parte de sus contenidos en web con acceso directo a los datos para atender las demandas más genéricas de información, otra parte en la que se encuentra la información más sensible es accesible mediante acuerdos de colaboración a colectivos de usuarios especializados tales como grupos de investigación, técnicos y empresas especializadas que los requieran para estudios o trabajos concretos.

### **3. El Subsistema de Biodiversidad en Andalucía**

El Subsistema de Biodiversidad es un sistema abierto en el que tienen cabida cualquier tipo de información relacionada con la biodiversidad andaluza, así como todos los colectivos que de un modo u otro trabajan con esa información.

Este Subsistema es accesible por toda la ciudadanía a través de internet, y permite la difusión de los valores de la diversidad biológica andaluza, mostrando una gran cantidad de información disponible sobre organismos vivos y ecosistemas de Andalucía.

El Subsistema de Biodiversidad se estructura sobre tres módulos, con gran autonomía entre sí, pero a la vez íntimamente ligados. El Núcleo Central, que almacena la información básica de cada entidad biológica; el módulo de gestión de Planes, repositorio de documentación, datos o imágenes que se obtienen de cada una de las líneas de estudio abarcadas; y el Módulo de Seguimiento que gestiona los datos sobre las tendencias y composición de las poblaciones de las especies estudiadas por los planes incorporados.

Todas las entidades que se integran en el Núcleo Central están clasificadas y ordenadas constituyendo el Diccionario General de Entidades, un inventario organizado donde se recopilan todos los organismos vivos, hábitats y comunidades presentes en Andalucía. En la actualidad consta de unos 18.500 registros y está en constante proceso de ampliación y actualización. Garantiza la coherencia y homogeneidad de todos los contenidos del subsistema y por extensión de la información que de esta naturaleza gestiona la Consejería de Medio Ambiente.

#### **3.1. Núcleo Central de Biodiversidad.**

Es la entrada del Subsistema, recoge información genérica y descriptiva de las diferentes unidades que lo integran: taxones de fauna, flora y ecosistemas.

El Núcleo Central del Subsistema de Biodiversidad está diseñado como una ficha en la que se recopila la información básica asociada a una determinada entidad biológica. Los campos que se muestran en esta ficha resumen son los siguientes:

- **Descripción.** Sencilla reseña literal del organismo de utilidad para su identificación. Hasta la fecha se han incorporado más de 5.200 descripciones.
- **Taxonomía.** Los registros incluidos en el Diccionario General se encuentran clasificados siguiendo una taxonomía científica. También se ha incluido otra clasificación divulgativa para aquellos organismos representativos, más asequible por todos los usuarios y con una perspectiva más divulgativa.
- **Nomenclatura.** Relacionado con el anterior, en este apartado, además, se especifican los sinónimos científicos conocidos. También aparecen los nombres comunes o vernáculos de las especies tratadas. Hasta el momento se han sumado más 2.300 nombres comunes y 4.000 sinónimos.
- **Código identificativo.** Junto con el código asignado a los organismos y hábitats en el Diccionario de Entidades, se establecen las relaciones con otros códigos, como el Natura 2000, para aquellos organismos y ecosistemas recogidos en las directivas europeas, o el código Euring, de amplia difusión entre los ornitólogos.
- **Imágenes.** Consiste en una biblioteca visual sobre los organismos más destacados que actualmente consta de unos 15.000 archivos de imagen de diversas procedencias.

- **Distribución.** Aquí se gestionan los documentos que aportan información de carácter espacial sobre la localización de la entidad biológica consultada.
- **Abundancia.** Almacén de los datos numéricos relativos a las poblaciones de algunas especies de interés. Estas cifras provienen de fuentes bibliográficas o informes elaborados por la Consejería de Medio Ambiente.
- **Planes.** Se ha realizado una recopilación bibliográfica, catalogación y clasificación de trabajos en poder de la Consejería de Medio Ambiente, para reunirlos en un solo fondo y ponerlo a disposición de los usuarios.
- **Documentación.** En este apartado se permite el acceso a todos aquellos archivos de carácter digital asociados a la entidad consultada. Admite tipos de documentos como hojas de cálculo, bases de datos, informes, material multimedia, etc...
- **Amenazas.** Se muestra la categoría de amenaza de la entidad consultada, su situación legal en Andalucía, así como en otros contextos [nacional o internacional].

El núcleo se implementa en una BD Oracle con un modelo de datos específico en donde se representa cada una de las entidades arriba mencionadas. La información contenida en esta BD está protegida a nivel de entidad (especie o plan) de forma que los permisos se pueden asignar a los usuarios discriminando por especie con lo que las especies protegidas solo son accesibles por los técnicos y toda consulta o modificación queda registrada en el sistema.



**Ilustración 1:** Acceso al subsistema de Biodiversidad desde la web de la CMA.

La información contenida en este módulo no sujeta a dicha protección, es accesible por los ciudadanos a través de la web de la Consejería de Medio Ambiente mediante un sencillo formulario que permite consultar la especie requerida, desplegando la ficha que contiene los enlaces a cada uno de los apartados en los que se desglosa la información relativa a cada organismo.



Ilustración 2: Ficha de especie

### 3.2. Módulo de gestión de Planes o Redes de Gestión de la Biodiversidad

Las principales líneas de estudio y conservación de la diversidad biológica andaluza llevan asociados un plan o una red de gestión que controla la Consejería de Medio Ambiente. La información que se genera en éstos, se gestiona a través de una serie de módulos con desarrollos informáticos y soluciones específicas que incorporados en el Subsistema de Biodiversidad aseguran la integración y coherencia de toda la información que se produce.

Los planes que se encuentran actualmente en desarrollo son los siguientes:

- **Plan Cussta.** Establecido para la conservación y uso sostenible de las setas y trufas en Andalucía. Se ha facilitado la carga on line del trabajo de campo y bibliográfico de varios equipos de micólogos, existiendo, por vez primera en nuestra región, un inventario riguroso que pone de manifiesto la riqueza micológica andaluza (más de 40.000 muestras registradas).
- **Plan Andaluz de Aves Acuáticas.** Este programa gestiona la carga y consulta de los censos de aves acuáticas, tanto nidificantes como invernantes. Éstos se realizan todos los meses en más de 500 puntos asociados a 239 humedales andaluces.
- **Programa de Conservación de las Aves Esteparias de Andalucía.** Encargado de la gestión de los censos de aves como la avutarda, el sisón o la Alondra de Dupont, entre otras.

- **Programa de Seguimiento de la Fauna Cinegética de Andalucía.** Esta aplicación engloba los censos de especies relacionadas con la caza mayor o menor (ciervo, cabra montés, conejo, perdiz, etc...), permitiendo hacer estimas poblacionales para la correcta gestión de los recursos cinegéticos.

- **Red Andaluza de Comederos de Aves Carroñeras.** Recoge la información sobre la gestión de los comederos habilitados por la Consejería de Medio Ambiente y los censos de aves como los buitres leonado y negro, alimoche, etc...,

- **Censos de aves rapaces de Andalucía.** Este programa alberga todos aquellos censos de rapaces en Andalucía (cernícalo primilla, águila perdicera, buitre negro, aguilucho cenizo, etc...).

- **Programa de gestión sostenible de recursos para la conservación del medio marino andaluz.** Este programa recoge información muy variada sobre la vida en el mar, destacando la cartografía de ecosistemas marinos, el control de las poblaciones de cetáceos o los censos de aves marinas en nuestras costas.

Estos sistemas normalmente tienen el aspecto de portales web donde los productores de la información pueden introducirla directamente desde sus centros de trabajo, manteniendo la relación con las especies definidas en el núcleo central. La información queda registrada en el sistema correspondiente, desde donde los técnicos de la Consejería pueden revisarla y explotarla.

Ilustración 3: Ejemplo de acceso a un plan desde web.

Otros muchos planes, aportan los informes o conclusiones del trabajo, facilitando cartografía, bases de datos, gráficos o informes que se incorporan al Subsistema. Entre ellos destacan:

- Plan Andaluz del Lince Ibérico.
- Conservación de los invertebrados amenazados de Andalucía.
- Parajes importantes para la conservación de los anfibios y reptiles en Andalucía.
- Programa de actuaciones para la conservación del aguilucho cenizo.
- Programa de gestión y conservación del cangrejo de río autóctono.
- Inventario de árboles y arboledas singulares de Andalucía.
- Programa de conservación del pinsapo.
- Conservación de hábitats con flora amenazada de S<sup>a</sup>. Nevada.
- Inventario de la flora de Andalucía oriental.
- Cartografía y evaluación de la vegetación de los ecosistemas forestales a escala de detalle de Andalucía.
- Cartografía y evaluación de la flora y vegetación halófila y de los ecosistemas de marisma de Andalucía.
- Inventario de los bosques isla y setos de Andalucía.
- Programa de conservación de artales.
- Estudio de la flora y vegetación del espacio natural de Doñana, el Andévalo y S<sup>a</sup>. de Huelva.
- Inventario y cartografía de los recursos etnobotánicos para su aprovechamiento sostenible.
- Plan andaluz para el control de venenos y otras amenazas de la fauna catalogada (CAD).
- Programa de conservación del buitre negro.
- Programa de conservación del águila imperial ibérica.
- Programa de conservación del águila perdicera.
- Conservación y uso sostenible de caracoles terrestres.
- Programa de seguimiento de quirópteros cavernícolas.

De todos ellos y otros muchos más, existe un seguimiento periódico y continuado por parte de la Consejería de Medio Ambiente, de esta manera, se pretende poner a disposición del usuario los datos sobre el seguimiento y evolución de estas poblaciones a través del Módulo de Seguimiento de Especies.

### **3.3. Módulo de seguimiento de Especies**

Para aquellas especies en las que existe un seguimiento periódico de sus poblaciones se ha habilitado la posibilidad de consultar la evolución de los efectivos a través del Módulo de Seguimiento de Especies. Éste pretende ser una herramienta de consulta rápida y eficaz, útil para tener una visión global de la situación de una especie o de un conjunto de ellas.

A partir de los planes específicos de cada especie se puede extraer la información necesaria para este módulo

Este módulo nos permite consultar la información en formato tabular o gráfico, además de elaborar salidas preestablecidas listas para imprimir e incluir en un informe.

## **4. Conclusiones**

En definitiva, el Subsistema de Biodiversidad es una herramienta útil para la comunidad científica, facilitando la integración de las distintas fuentes de información sobre la biodiversidad en Andalucía, de forma que los esfuerzos individuales de cada grupo de investigación reviertan en beneficio de toda la comunidad y se cree una autentica red que ayude al desarrollo sostenible en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Al mismo tiempo es una iniciativa de la Consejería de Medio Ambiente que pretende poner a disposición de todos los ciudadanos una herramienta de consulta a través de Internet que permita la difusión de los valores de la diversidad biológica en Andalucía.