

# La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en Andalucía

Haciendo visibles los vínculos entre naturaleza y bienestar humano

5 de junio de 2012  
Día Mundial de Medio Ambiente



## La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en Andalucía

### Haciendo visibles los vínculos entre naturaleza y bienestar humano

La Administración ambiental de la Junta de Andalucía ha desarrollado, a lo largo de 2011, la primera fase del proyecto “Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de Andalucía” (EMA), el primer análisis que se realiza en la región teniendo en cuenta la relación entre el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano y que pretende poner en valor la importancia de la sostenibilidad del capital natural de Andalucía como elemento vertebral para el desarrollo humano en la región.

El proyecto, que se enmarca en la iniciativa que promueve Naciones Unidas desde 2001 (<http://www.maweb.org>), se ha abordado como una evaluación subglobal del Milenio Internacional en el contexto del Milenio de Es-

paña ([www.ecomilenio.es](http://www.ecomilenio.es)). Se encuadra, además, en el contexto de Andalucía Natural, 20 años después de la Ley 2/1989 de Inventario de Espacios Naturales Protegidos, proceso participativo impulsado por la Consejería de Medio Ambiente a lo largo de 2009 y 2010 para avanzar sobre el paradigma de gestión de los espacios naturales en el contexto del Cambio Global. Una de las conclusiones principales que emanaron de ese proceso fue que del buen funcionamiento de los ecosistemas y de la biodiversidad que alberga la región depende el desarrollo económico, social, cultural y político de sus generaciones actuales y futuras, por lo que se acordó la necesidad de incorporar los servicios de los ecosistemas en la toma de decisiones.



Las tres dimensiones de la sostenibilidad se relacionan de forma encajada. La economía, la forma en que producimos, distribuimos y consumimos, esta limitada por las otros dos. Tiene su razón de ser dentro de la sociedad, ya que requiere de la interacción entre humanos para producirse. La sociedad, trasciende al ámbito económico, porque elementos básicos de la misma, como son la cultura y las relaciones interpersonales nada tienen que ver con la economía, y además, tiene su razón de ser dentro de la esfera de la naturaleza, porque todos los requerimientos básicos para el ser humano, como el aire, el agua, o los alimentos, y también la energía o la materia prima para el desarrollo proceden de la naturaleza y sus procesos. Avanzar hacia el desarrollo en Andalucía, requiere, por tanto, no superar los límites de funcionamiento de la naturaleza.

La Evaluación, en consonancia con el Milenio Internacional, no se basa en nuevas investigaciones o levantamiento de información, sino en la síntesis e integración de la literatura científica y de los datos e información existentes, y se ha desarrollado poniendo en valor el conocimiento acumulado sobre las relaciones entre naturaleza y sociedad en Andalucía y los principales instrumentos de información con los que ya cuenta la administración, especialmente la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM). El enfoque de la evaluación se ha centrado en el concepto de capital natural, en la estimación de los servicios que derivan de los ecosistemas y en la forma en que éstos se ven afectados por el uso relativo de los mismos. Mediante el uso de indicadores

o, en su defecto, del criterio experto, se ha analizado el estado en el que se encuentran los ecosistemas andaluces, las tendencias en el flujo de los servicios que proveen y los impulsores directos e indirectos principales que les afectan, así como los principales cambios en la economía, salud, cultura y bienestar de los andaluces desde mediados del siglo XX, identificando algunas opciones de respuesta para garantizar el desarrollo en Andalucía basado en la sostenibilidad de su capital natural. El horizonte temporal considerado para cada indicador ha dependido de la disponibilidad de información, usándose la serie temporal más larga disponible tomando como fecha de referencia inicial para la evaluación los años cincuenta del siglo XX.

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, Programa Científico Internacional impulsado por Naciones Unidas en el que participaron más de 1.300 investigadores destacados de 95 países, evaluó el estado y las tendencias de conservación de los ecosistemas del planeta y sus vínculos con el bienestar humano a través de los servicios o beneficios que generan. Los resultados del estudio, que se desarrolló entre 2001 y 2005, pusieron de manifiesto que la base del bienestar y del desarrollo humano se está deteriorando, al constatar que el 60% de los servicios de los ecosistemas que se analizaron se están explotando de forma insostenible. Para revertir el proceso actual de degradación de ecosistemas y de pérdida de Biodiversidad se propuso un Plan de Acción dirigido a los gobiernos, las empresas y la sociedad civil. La Evaluación de Ecosistemas se planteó, además, para satisfacer las demandas de información científica interdisciplinaria de varios Convenios internacionales como el de Diversidad Biológica, la Lucha contra la desertificación, Ramsar o el Cambio Climático. ■

Sobre la base de la tipología de ecosistemas que establece el milenio internacional y el estatal y considerando los principales ámbitos de expresión de la naturaleza en Andalucía, definidos por las condiciones geofísicas y biológicas más generales y por las características de la influencia o control humano, se han establecido, desde una perspectiva operativa enfocada a la gestión, las categorías de ecosistemas a evaluar. Así, EMA se ha centrado en nueve Grupos y 17 Tipos Operativos de Ecosistemas (TOE) que ofrecen ecoservicios claros e identificables y que, a gran-

des rasgos, recogen la variabilidad de unidades espaciales con significado ecológico y ecocultural que configuran el territorio regional. Los Tipos Operativos de Ecosistemas, a su vez, han sido segregados en subtipos en aquellos casos en los que su singularidad en términos de ecoservicios así lo justificaba. Como ejemplo de caso que pone en evidencia los vínculos entre el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano a escala local se ha llevado a cabo la evaluación de la desembocadura del río Roche (Cádiz).

<b>GRUPOS OPERATIVOS DE ECOSISTEMAS</b>	<b>RASGOS ESENCIALES</b>	<b>EXTENSIÓN / LOCALIZACIÓN</b>	<b>CARACTERÍSTICAS SOCIOECOLÓGICAS</b>
<p>ECOSISTEMAS FORESTALES (BOSQUE Y MATORRAL MEDITERRÁNEO Y DE DEHESA)</p> 	<p>Ecosistemas de gran diversidad y singularidad que resultan de una topografía y climatología variables y donde se acomoda una elevada diversidad de especies.</p>	<p>Ocupan aproximadamente unas 4.900.000 ha, lo que representa más de la mitad de la superficie total de Andalucía. En los últimos 50 años se ha mantenido relativamente estable su superficie (con una ganancia neta del 2%).</p>	<p>La gestión tradicional guiada por el conocimiento ecológico local ha modelado una gran diversidad de paisajes. Destaca el paisaje humanizado con árboles y pastos, dónde se cría en libertad un ganado que produce alimento de reconocida calidad.</p>
<p>ECOSISTEMAS DE ALTA MONTAÑA</p> 	<p>Situados a altitudes superiores a los 1.800 metros, se caracterizan por temperaturas muy frías, precipitaciones en forma de nieve, altos niveles de radiación solar y fuertes vientos. Su aislamiento geográfico actúa como centro de especiación activa, siendo una de las causas principales de la elevada diversidad biológica que los caracteriza.</p>	<p>Ocupan aproximadamente 153.000 ha. Representados en Andalucía fundamentalmente en Sierra Nevada y en las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas.</p>	<p>Las actividades agropecuarias tradicionales, el turismo de esquí y el rural, así como las actividades de investigación, conservación y educación ambiental, constituyen, junto al servicio de abastecimiento de agua dulce, las principales fortalezas socioecológicas de estos ecosistemas.</p>

## GRUPOS OPERATIVOS DE ECOSISTEMAS

## RASGOS ESENCIALES

## EXTENSIÓN / LOCALIZACIÓN

## CARACTERÍSTICAS SOCIOECOLÓGICAS

### ECOSISTEMAS DE ZONAS ÁRIDAS



Están caracterizados por precipitaciones inferiores a 300 mm/año y una baja fertilidad del suelo que limita los servicios de producción primaria y el ciclo de nutrientes. Destacan por la singularidad de la biodiversidad que albergan en el contexto europeo.

Ocupan aproximadamente 290.000 ha. Coinciden con las depresiones intermontanas de Andalucía oriental, y los glaciares y montañas litorales de la provincia de Almería.

Su extrema aridez ha supuesto tradicionalmente para este territorio un considerable obstáculo para el desarrollo económico y residencial, convirtiéndose mayoritariamente en zonas marginales, percibidas, erróneamente, como empobrecidas y sin valor.

### RÍOS Y RIBERAS



Son los ecosistemas que conectan el conjunto del territorio dando sentido a las cuencas hidrológicas. El 76,4% del total de vertebrados de ríos y riberas españoles están presentes en Andalucía.

Andalucía es la Comunidad Autónoma que más cantidad de agua superficial posee. En total, los ríos y riberas andaluces ocupan el 2,3% del territorio autonómico (unas 200.000 ha).

Los ríos andaluces son el sello de identidad de muchas poblaciones y en torno a ellos se desarrolla un rico elenco de conocimientos y saberes ecológicos. Son los proveedores fundamentales del agua dulce vital para abastecimiento humano y para la totalidad de sus actividades.

### LAGOS Y HUMEDALES CONTINENTALES



Estos ecosistemas en Andalucía suelen ser pequeños, someros, muchos de ellos temporales, de agua dulce, salobre o hipersalina y algunos resultan del manejo humano.

Representan aproximadamente el 0,6% de la superficie de Andalucía; suponiendo la mayor cantidad y variedad de tipos de humedales continentales de España y de toda la Unión Europea.

Proporcionan agua de extraordinaria calidad, pastos naturales, servicio de regulación climática local y de calidad del aire, amortiguan las avenidas de agua, forman suelo fértil, controlan los procesos de erosión y proporcionan servicios culturales relacionados con el turismo verde, el ocio y la educación ambiental.

GRUPOS OPERATIVOS DE ECOSISTEMAS	RASGOS ESENCIALES	EXTENSIÓN / LOCALIZACIÓN	CARACTERÍSTICAS SOCIOECOLÓGICAS
LITORALES	<p>Constituye el espacio geográfico donde se expresan los ecosistemas-frontera entre la litosfera y la hidrosfera salada, que reflejan la interacción entre el medio físico terrestre y las actividades humanas. Se encuentran entre los ecosistemas más productivos pero también entre los más amenazados de Andalucía.</p>	<p>Se extienden a lo largo de 1.100 km de línea de costa, con una superficie terrestre, en términos administrativos, que supera los 8.000 km<sup>2</sup>. Casi un 20% son acantilados y un 65% playas. Andalucía es la Comunidad Autónoma con mayor longitud de línea de costa con playas del territorio nacional</p>	<p>Es el espacio regional más importante para la población y las actividades económicas que sustentan gran parte de su estilo de vida. Los servicios tecnificados de alimentación, así como los vinculados a los servicios culturales de actividades recreativas, crecen a expensas de los servicios de regulación, del paisaje y disfrute estético</p>
ECOSISTEMAS MARINOS DE AGUAS EXTERIORES	<p>La regionalización hidrodinámica pone de manifiesto patrones de heterogeneidad espacial altamente relevantes en cuanto a su significación tanto ecológica como socioeconómica. Presenta estrecha relación con los ecosistemas litorales.</p>	<p>Comprende el mar de Alborán y el golfo de Cádiz, conectados por el estrecho de Gibraltar. Su límite interior viene determinado por la Línea de Base Recta, (separación jurídica entre las aguas interiores y las exteriores) mientras que el exterior viene definido por la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina.</p>	<p>Representa una de las áreas de mayor interés oceánico a nivel mundial, al incluir los intercambios entre el océano Atlántico y el mar Mediterráneo. No solo proporciona servicios de alimentación a través de la pesca, sino también de regulación climática, al ser los océanos un sumidero fundamental de carbono de gran trascendencia frente al cambio climático.</p>
AGROECOSISTEMAS	<p>Ecosistemas artificializados con un factor de dependencia y vulnerabilidad muy elevado. Están constituidos por ocho subtipos que reflejan la diversidad de situaciones en relación con los servicios que prestan</p>	<p>Junto al forestal son el tipo de ecosistema más representativo y extendido de Andalucía. Ocupan aproximadamente el 42% del territorio andaluz.</p>	<p>Ecosistema modificado y gestionado por los seres humanos. La producción tecnificada de alimentos se logra con la importación de insumos, una mayor mecanización y el creciente uso de energía y constituye su principal razón de ser.</p>

**GRUPOS OPERATIVOS DE ECOSISTEMAS**

**RASGOS ESENCIALES**

**EXTENSIÓN / LOCALIZACIÓN**

**CARACTERÍSTICAS SOCIOECOLÓGICAS**

**ECOSISTEMAS URBANOS**



Se asocian a los asentamientos humanos con alta densidad de población y a las superficies artificiales ligadas a los núcleos urbanos. Son el principal responsable de la huella ecológica generada en Andalucía.

El 79% de la población andaluza vive en municipios mayores de 10.000 habitantes. Ocupando tan solo el 2,4% del territorio andaluz albergan al 96% de su población.

Son principalmente lugares de apropiación o consumo. A diferencia de otros ecosistemas evaluados, se caracteriza por hacer uso de los servicios que otros ecosistemas prestan para satisfacer el metabolismo socioeconómico de las poblaciones que lo habitan. Muestran una enorme inflexibilidad para la mitigación y adaptación al cambio.



## El papel de los ecosistemas y de la biodiversidad en el bienestar humano

Es difícil pensar en cualquier actividad humana que no dependa de la naturaleza ni la afecte de algún modo, ya que somos parte de ella. De hecho, en los últimos años la comunidad internacional ha reconocido explícitamente no sólo el papel que juegan los ecosistemas en el soporte de sus economías, sino especialmente en el bienestar de las poblaciones humanas. Ese reconocimiento se basa en que del funcionamiento de los ecosistemas deriva una serie de funciones que el ser humano aprovecha o disfruta en forma de servicios de abastecimiento (alimentos, agua, madera, fibra...) de regulación (control de inundaciones, depuración de agua, ciclado de nutrientes...) o culturales (estéticos, espirituales, educativos, recreativos...). Desde esa

perspectiva, los ecosistemas tienen, además de su valor intrínseco, un valor instrumental para el ser humano a través de sus contribuciones directas e indirectas al bienestar de las personas, que es independiente de si esas contribuciones que derivan de sus funciones (servicios de los ecosistemas o ecoservicios) tienen, o no, valor de mercado. Por ejemplo, el servicio de regulación asociado a la capacidad de depuración del agua por los ecosistemas es esencial para proveer agua potable (servicio de abastecimiento) y representa una contribución directa al bienestar del humano, como puede ser el consumo de agua de boca en fuentes y manantiales, sin necesidad de que lleve asociado un valor monetario. Las contribuciones de los servicios de



A través del funcionamiento de los ecosistemas y de la biodiversidad se obtienen servicios de abastecimiento (madera, alimento, agua dulce,...) de regulación (control de avenidas e inundaciones, regulación del clima, ciclado de nutrientes...) y culturales (sentido de pertenencia, placer estético, disfrute del paisaje, tradiciones...) que, además de desempeñar un papel básico en las economías, están fundamentalmente entrelazados con el bienestar humano, independientemente de que estos servicios tengan o no tengan precio de mercado.

los ecosistemas al bienestar humano, además, pueden extenderse a escala local, regional, y/o global, y pueden incluir a las generaciones futuras. Por ejemplo, un bosque puede proporcionar a las personas locales alimentos silvestres, fibras naturales y madera como combustible. A escala regional puede prevenir deslizamientos, filtrar el agua, y ofrecer recreación para los habitantes de una ciudad cercana. A escala global, ese bosque puede eliminar

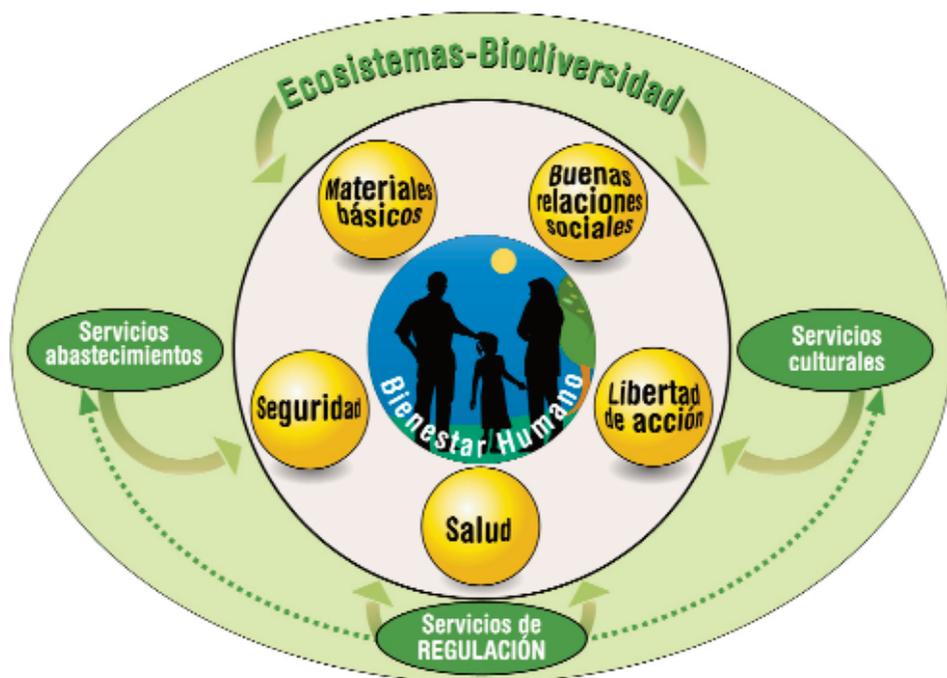
dióxido de carbono—ayudando a regular las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera—y ser el hábitat de una especie rara con propiedades farmacéuticas que beneficie a la gente de todo el mundo.

En la tabla adjunta se listan los 22 servicios de los ecosistemas evaluados en Andalucía, agrupados en tres categorías principales según la forma en que estos contribuyen al bienestar humano:

<b>Categoría</b>	<b>Definición</b>	<b>Servicios</b>
<p>Servicios de Abastecimiento</p> 	<p>Contribuciones directas de los ecosistemas al bienestar humano derivadas de su estructura biótica y geótica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimentos cultivados y silvestres</li> <li>• Agua dulce</li> <li>• Materias primas de origen biótico</li> <li>• Materias primas de origen mineral</li> <li>• Energía renovable</li> <li>• Acervo genético</li> <li>• Medicinas naturales y principios activos</li> </ul>
<p>Servicios de Regulación</p> 	<p>Contribuciones indirectas de los ecosistemas al bienestar humano derivadas del desarrollo de los procesos ecológicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulación del clima</li> <li>• Regulación calidad del aire</li> <li>• Regulación hídrica (flujos del agua)</li> <li>• Regulación morfo-sedimentaria</li> <li>• Formación y fertilidad del suelo</li> <li>• Amortiguación de perturbaciones naturales</li> <li>• Control biológico (protección frente plagas y enfermedades)</li> <li>• Polinización</li> </ul>
<p>Servicios Culturales</p> 	<p>Contribuciones intangibles de los ecosistemas al bienestar humano derivadas de vivencias y experiencias sensoriales personales y colectivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento científico</li> <li>• Conocimiento ecológico local</li> <li>• Identidad cultural y sentido de pertenencia</li> <li>• Sentimiento espiritual y religioso</li> <li>• Disfrute estético del paisaje</li> <li>• Actividades de ocio y esparcimiento</li> <li>• Educación ambiental</li> </ul>

Desde ese enfoque, los ecosistemas y la biodiversidad constituyen un capital natural que es necesario conservar si queremos seguir disfrutando de los servicios que nos generan y que hacen no solo que la vida humana sea posible, sino que además merezca la pena. Existe una estrecha interdependencia entre la salud humana y la salud de los ecosistemas, ya que seguimos y seguiremos necesitando los servicios de abastecimiento que generan los ecosistemas en forma de alimento, madera, agua, fibra, com-

estible, etc. Pero sobre todo seguiremos dependiendo de los servicios de regulación, como son la regulación hídrica, el secuestro de carbono para el control del sistema climático, de la polinización para la producción de las cosechas, de la depuración del agua, de la formación de suelo, de la regulación de enfermedades, de la asimilación de nutrientes, etc. Tampoco podemos olvidarnos del valor social de los servicios culturales de los ecosistemas en términos estéticos, educativos, de recreación o espirituales.



Las cinco dimensiones del bienestar humano dependen, en mayor o menor medida y de forma directa e indirecta, de los tres tipos de servicios que son proporcionados por los ecosistemas y su biodiversidad: los servicios de abastecimiento, los servicios culturales y, sobre todo, los servicios de regulación. Un bienestar humano sostenible exige respetar los límites biofísicos de los ecosistemas.

Servicios de los ecosistemas	Bienestar humano
<b>Abastecimiento</b> (Ej. Alimentos, agua, energía)	1. Materiales básicos para una vida buena
	2. Seguridad y estabilidad de vida
	3. Salud
	4. Libertad de acción y elección
	5. Buenas relaciones sociales
<b>Regulación</b> (Ej. Hídrica, climática, calidad del aire)	1. Materiales básicos para una vida buena
	2. Seguridad y estabilidad de vida
	3. Salud
	4. Libertad de acción y elección
	5. Buenas relaciones sociales
<b>Culturales</b> (Ej. Conocimiento ecológico local, identidad, paisaje)	1. Materiales básicos para una vida buena
	2. Seguridad y estabilidad de vida
	3. Salud
	4. Libertad de acción y elección
	5. Buenas relaciones sociales

Conexión débil
  Conexión media
  Conexión fuerte

Conexiones entre los servicios de los ecosistemas y las diferentes dimensiones del bienestar humano de los distintos tipos operativos de ecosistemas considerados en Andalucía.

## El marco conceptual de partida

El efecto de los impulsores directos de cambio se manifiesta en la alteración directa del funcionamiento de los ecosistemas, lo que se traduce, desde el punto de vista de su repercusión en el bienestar humano, en cambios en la disponibilidad de los ecoservicios que aprovechan los diferentes sectores y grupos sociales. En la medida en que cambia esa disponibilidad, cambian las potencialidades y las limitaciones de su uso, y por tanto los modos y condiciones en que la sociedad puede emplear esos ecoservicios, lo que genera nuevos cambios en las unidades

suministradoras (ecosistemas y biodiversidad), y estos, en el flujo de los servicios generados. Así, cada nuevo escenario demográfico, económico, sociopolítico, cultural, científico o tecnológico generará nuevas situaciones en el flujo de ecoservicios, a través de su acción sobre uno o más impulsores directos de cambio sobre los ecosistemas. El marco conceptual de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio se fundamenta en esas tramas de relaciones entre los impulsores indirectos de cambio, los impulsores directos de cambio y los servicios de los ecosistemas.



El marco conceptual de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio organiza, coordina y estandariza información transdisciplinaria para abordar las complejas relaciones entre los ecosistemas y la biodiversidad de Andalucía y el bienestar humano de sus habitantes. Los factores o impulsores que indirectamente afectan a los ecosistemas, como el incremento de la población humana y el consumo per capita (cuadro superior derecha), actúan como inductores de otros impulsores o factores que generan cambios directos en los ecosistemas, como por ejemplo, a través de los cambios de usos del suelo (cuadro inferior derecha). Esos cambios generados en los ecosistemas pueden incidir en su capacidad de generar servicios (cuadro inferior izquierda) y por tanto afectar a varios de los componentes del bienestar humano (cuadro superior izquierda). Esas interacciones se producen a diferentes escalas espaciales y temporales y las estrategias y acciones políticas y de gestión desarrolladas pueden incrementar los efectos negativos o generar cambios positivos en diferentes puntos del cuadro de interacciones.

## El marco conceptual de la Evaluación de Ecosistemas se fundamenta en torno a siete términos fundamentales:

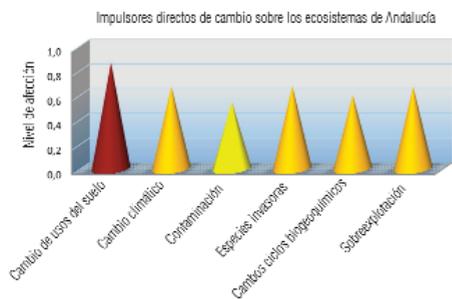
1. Bienestar humano; definido como el estado en el que se cubren las necesidades materiales básicas para una vida digna, libertad y capacidad de elección, salud, seguridad, buenas relaciones sociales y paz de mente y espíritu.
2. Ecosistema; que se define como una unidad funcional, constituida por componentes vivos y no vivos ligados por una trama de relaciones biofísicas, que intercambia materia y energía y que se autoorganiza en el tiempo.
3. Servicios de los ecosistemas; contribuciones directas e indirectas de los ecosistemas al bienestar humano
4. Funciones de los ecosistemas; capacidad de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas de generar servicios que contribuyan al bienestar humano.
5. Capital Natural; conceptualizado como los ecosistemas y la biodiversidad que tienen capacidad de ejercer funciones y suministrar servicios a la sociedad.
6. Impulsores directos de cambio; cualquier factor que altera directamente a los ecosistemas. Son factores naturales o inducidos por los seres humanos que actúan de manera inequívoca sobre los procesos biofísicos de los ecosistemas. Pueden ser medidos o estimados. Los principales impulsores directos considerados en la Evaluación de Ecosistemas del Milenio en Andalucía han sido a) los cambios de uso del suelo; b) el cambio climático; c) la contaminación de aguas, suelos y atmósfera; d) las especies invasoras; e) los cambios en los ciclos biogeoquímicos y f) la sobreexplotación de los componentes geóticos y bióticos de los ecosistemas.
7. Impulsores indirectos de cambio; factores, procesos o conjunto de factores y procesos humanos que, actuando de un modo difuso, alteran el funcionamiento de los ecosistemas a través de su acción sobre uno o más impulsores directos de cambio. Raramente pueden ser identificados mediante observaciones directas y solo pueden ser caracterizados entendiendo su efecto sobre uno o más impulsores directos del cambio. Los principales impulsores indirectos de cambio que se consideran en la Evaluación de Ecosistemas son
  - Demográficos: tamaño de la población, estructura demográfica, patrones de distribución, flujos migratorios, tendencias poblacionales,...;
  - Económicos: ingresos, metabolismo económico, política macroeconómica, mercados financieros, flujos de capital,...;
  - Sociopolíticos: democratización, globalización, gobernanza, género, movimientos sociales, conflictos internacionales, regulaciones, ...;
  - Ciencia y Tecnología: inversiones en ciencia y tecnología, nuevas tecnologías, innovaciones y cambios tecnológicos, ... y
  - Culturales: creencias, identidad, ética ecológica, patrones de consumo, autocontención, estilo de vida...

## Resultados más relevantes de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio de Andalucía

1. En los últimos 60 años los ecosistemas y la biodiversidad de Andalucía han sufrido un proceso acelerado y sin precedentes de alteraciones como resultado de la falta de sostenibilidad del modelo económico predominante y el estilo de vida asociado al mismo. Los ecosistemas acuáticos continentales, con pérdidas de aproximadamente el 22% de la superficie original y los ecosistemas litorales, con una reducción en su cobertura del 27%, son los que mayores transformaciones han experimentado en su estructura y funcionamiento. Uno de los capítulos más preocupantes de la degradación de los ecosistemas andaluces se refleja en el capital natural vinculado a la diversidad biológica de la región, con el 3.5% de los mamíferos, el 4.7% de las aves, el 8.7% de los peces, el 3.7% de los reptiles y el 1.8% de la

flora en peligro de extinción en la primera década del nuevo siglo.

2. Los cambios de usos del suelo son el impulsor directo de cambio más importante del deterioro del capital natural de Andalucía. Actúa sobre el conjunto de los ecosistemas andaluces evaluados y en todos los casos la tendencia del impulsor es aumentar o aumentar muy rápido. La transformación del territorio en Andalucía, ha venido determinada, al igual que en el resto de España por dos procesos principales que han actuado de forma sinérgica: la artificialización del suelo (tanto por sellado como por intensificación agropecuaria) y el abandono rural. Este último además implica una pérdida importante de los usos tradicionales de gestión que han dado sentido de pertenencia e identidad a la población andaluza desde hace siglos.



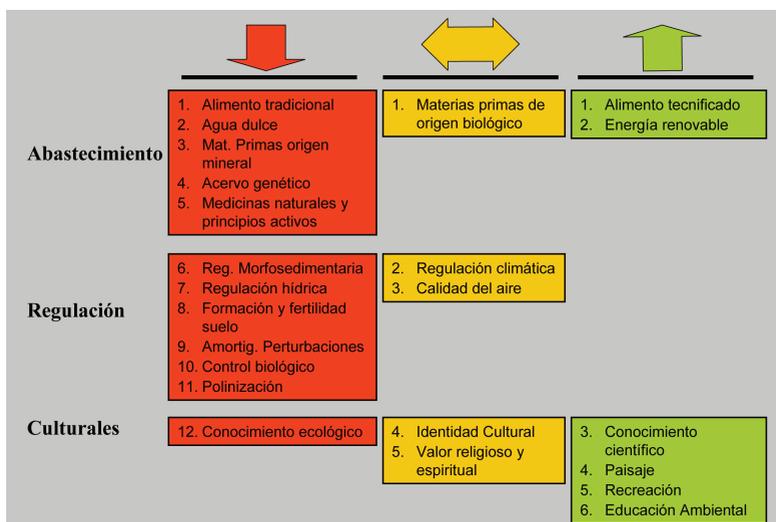
Nivel de afectación de los seis impulsores directos de cambio para el conjunto del capital natural de Andalucía, calculado como la combinación de la intensidad de afectación de cada impulsor directo y su tendencia, integrando para ello los valores mostrados por los nueve grupos de ecosistemas evaluados. Los cambios en los usos del suelo son el impulsor directo de cambio más importante y que más está aumentando en la región.

3. La invasión de especies exóticas, la sobreexplotación de ecosistemas de abastecimiento y de recursos geóticos, y el cambio climático, muestran niveles de afección similares sobre el capital natural de Andalucía. En el caso del cambio climático, aunque en el periodo analizado no puede considerarse relevante como inductor directo de cambio en el capital natural andaluz, su importancia y afección se espera se intensifique en los próximos años ante las previsiones del IPCC, que otorgan al sur de la península ibérica un protagonismo de cambios.

4. Los cambios en los ciclos biogeoquímicos y la contaminación, aun cuando con valores de afección considerables, presentan menores porcentajes de incidencia que los anteriores. La dilatada experiencia en materia de prevención ambiental con la que se cuenta en Andalucía ha permitido un importante desarrollo de opciones de respuesta centradas en minimizar la contaminación, hecho que explica en gran medida que sea este el impulsor directo de cambio con menor importancia relativa

en el cambio de los ecosistemas de Andalucía.

5. El 45% de los servicios en los ecosistemas andaluces de un grupo de 22 ecosistemas evaluados se ha degradado o se está usando de manera no sostenible. Son los servicios de regulación los que más se han visto degradados (59%), seguidos de los de abastecimiento, cuyo porcentaje de degradación asciende al 51%. Los culturales, por su parte, con una tasa de degradación del 25%, son los servicios que menos se han visto afectados para el conjunto de la región. Las pérdidas y el deterioro que se ha producido desde 1956 en la mayoría de las categorías operativas de ecosistemas evaluadas en Andalucía, han incidido inevitablemente en el flujo de servicios que estos son capaces de generar a través de su funcionamiento. Los lagos y humedales continentales, los ecosistemas litorales y los ríos y riberas continentales han sido los más afectados en su capacidad para generar servicios a la población; reducción que supera en los tres casos el 50% del total de servicios evaluados.



6. Desde la segunda mitad del siglo XX, los cambios en los sistemas productivos en Andalucía, con un mayor peso relativo en los servicios de abastecimiento tecnificado han producido un incremento en el poder adquisitivo de los andaluces (agricultura y ganadería tecnificada, acuicultura, alta tecnología para abastecer de agua y energía, sistemas de industrialización, turismo de sol y playa, etc), pero han eliminado, o alterado, los sistemas productivos y de vida tradicionales que utilizaban de forma más sostenible los servicios que proporcionaban los ecosistemas. En estos 60 años se ha reducido el flujo o se han perdido muchos de los servicios de abastecimiento tradicional que existían en Andalucía y, se han deteriorado la mayoría de los servicios de regulación y de los servicios culturales vinculados al mundo rural. La capacidad de los ecosistemas andaluces para regular el clima local se ha reducido, así como la capacidad para controlar la en-

trada de nutrientes y depurar las aguas y la capacidad de nuestros ecosistemas para minimizar los efectos de las avenidas de agua y de las sequías. Los servicios culturales, que forman parte del saber popular y que aún conservan y practican las poblaciones más rurales, como el conocimiento ecológico local, ritos y tradiciones o los relacionados con su identidad cultural y uso sostenible de los recursos que proporcionan, han sufrido también un claro deterioro. Sin embargo, cada vez son más demandados los servicios culturales que utiliza la sociedad urbana, como las áreas de ocio y recreo, las actividades deportivas y al aire libre y la educación ambiental. La revalorización de las tradiciones, fiestas y eventos relacionados y ligados a los distintos tipos operativos de ecosistemas andaluces también son demandadas por la población urbana, pero muchas veces desvirtuando las profundas raíces de las que surgieron.

## Importancia y tendencias en el flujo de servicios de los ecosistemas andaluces

Tipos operativos de ecosistemas	S e r v i c i o s				
	Abastecimiento tradicional	Abastecimiento tecnificado	Regulación	Culturales rurales	Culturales urbanos
Ecosistemas forestales	↔	↗	↔	↔	↑
Ecosistemas de alta montaña	↘	↗	↔	↔	↑
Ecosistemas de ríos y riberas continentales	↘	↘	↘	↓	↑
Cosistemas de lagos y humedales continentales	↓	↗	↘	↘	↑
Ecosistemas litorales	↓	↗	↓	↘	↗
Cosistemas marinos de aguas exteriores	↔	↔	↔	↔	↗
Ecosistemas de zonas áridas	↓	↔	↔	↔	↑
Agroecosistemas	↘	↑	↘	↔	↑
Ecosistemas urbanos	↗	↗	↔	↔	↗

Importancia	
■	Alla
■	Medio-alta
■	Medio-baja
■	Baja

Tendencia del Servicio	
↑	Mejora
↗	Tendencia a mejorar
↔	Tendencia mixta
↘	Tendencia empeorar
↓	Empeora

7. Los distintos servicios que se generan a partir del funcionamiento de los ecosistemas son interdependientes, y por ello, promover o potenciar uno de ellos puede inducir la degradación o la pérdida de otros. De esa manera, en Andalucía, la sobreexplotación de servicios de abastecimiento tecnificado y de servicios culturales demandados desde las áreas urbanas están comprometiendo especialmente los servicios de regulación y los servicios culturales vinculados al conocimiento ecológico local, a la identidad cultural y al sentido de pertenencia, contribuyendo

al deterioro de la diversidad cultural y el bienestar humano en la región. En ese contexto, la regulación hídrica, el acervo genético y la pérdida del conocimiento ecológico local son los servicios más críticos y esenciales que requieren de acciones prioritarias de conservación. Así mismo, los servicios tradicionales de alimentación y los servicios de regulación morfo-sedimentaria y amortiguación de perturbaciones se encuentran muy deteriorados y, en ambos casos, el mantenimiento del flujo sostenido de los mismos en Andalucía se presenta en estado muy crítico.



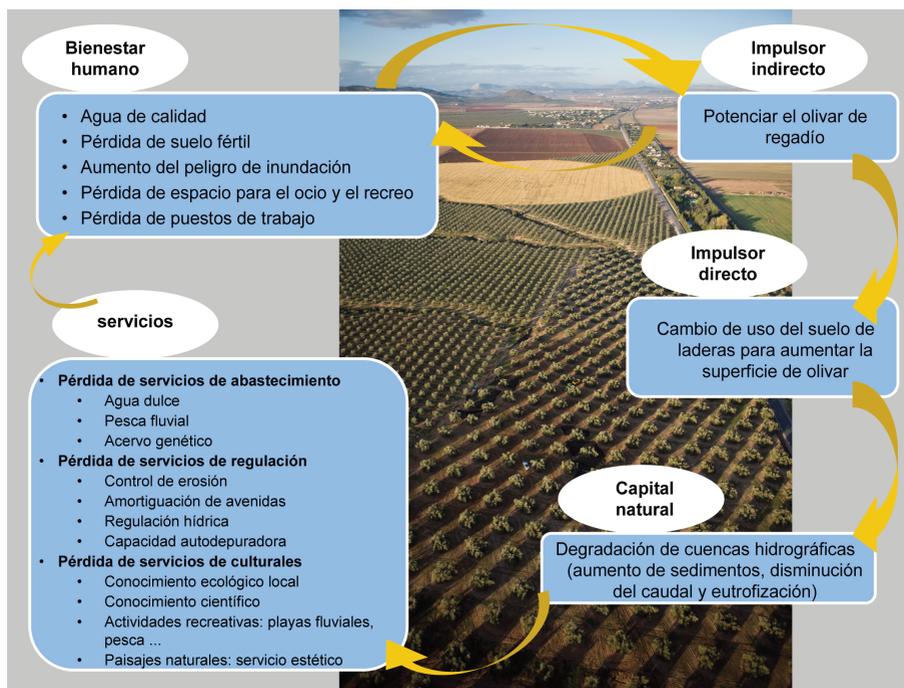
El modelo de desarrollo por el que se opte condiciona el flujo de ecoservicios sobre los que se sustenta según los compromisos funcionales entre ecoservicios que genere. Los servicios de los ecosistemas están interrelacionados. Al incrementarse el aprovechamiento de uno en particular se puede producir la degradación de otros, generando situaciones de ganadores y perdedores.

8. Los valores que toma la huella ecológica en la región indican que el modelo económico actual no puede ser sostenible. Desde 1995 se ha incrementado en más de un 57.7% y serían necesarias más de 3,7 Andalucías para satisfacer las necesidades que demanda la región. Se requiere necesariamente de un aporte exógeno de servicios de los ecosistemas, básicamente de abastecimiento. Estos servicios importados, que logran mantener el flujo de energía, materiales, agua y biomasa que la eco-

nomía andaluza demanda para mantener los estilos de vida elegidos por sus habitantes, proceden de otras comunidades autónomas y, sobre todo, de países del Sur. El problema, sin embargo, se plantea en el caso de los servicios de regulación y culturales deteriorados en Andalucía, ya que en estos casos no es posible resolver las carencias descapitalizando los ecosistemas más allá de nuestro territorio, como ocurre en el caso de los servicios de abastecimiento.

9. Aspectos importantes del bienestar de la población andaluza se están viendo negativamente afectados por el progresivo proceso de degradación que están experimentando los servicios de los ecosistemas. Las principales dimensiones del bienestar humano, libertad de acción y elección, disponibilidad de materiales básicos para una vida buena, salud, buenas relaciones sociales y seguridad y estabilidad de vida, dependen, en mayor o menor medida y de forma directa e indirecta, de los tres tipos de servicios que son proporcionados por los eco-

sistemas y su biodiversidad: los servicios de abastecimiento, los servicios culturales y, sobre todo, los servicios de regulación. De ello se deduce que no puede haber desarrollo sin conservación, y que para alcanzar un bienestar humano sostenible es imprescindible respetar los límites biofísicos de los ecosistemas que generan esos servicios. Por tanto ningún territorio puede basar su modelo de desarrollo en estrategias y acciones independientes de la capacidad de sus ecosistemas de generar los servicios en los que se basan.



Esquema sintético de cómo el cambio de uso del suelo potenciando el olivar de regadío implica pérdidas del capital natural que suponen las cuencas hidrológicas y de los servicios de abastecimiento, de regulación y culturales que repercuten en el bienestar de los andaluces.

10. Todos somos parte de la solución. A nivel de individuos, organizaciones, empresas o gobierno. La viabilidad de una alternativa sostenible al actual modelo socioeconómico dependerá, en gran medida, de la capacidad que tengamos como sociedad, de desplazar

nuestro estilo de vida del nivel de vida, como aproximación económica del bienestar humano, a la calidad de vida, como aproximación socioecológica y sostenible del bienestar humano: una vida buena dentro de los límites biofísicos de los ecosistemas.

## Estructura Organizativa del Proyecto:

- Coordinación técnica: Servicio de Información y Evaluación Ambiental, Secretaría General de Medio Ambiente y Agua. Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- Coordinación científica: Carlos Montes (Coord.) y Mateo Aguado (UAM; FUNGOBE)
- Equipos de trabajo:
  - Ecosistemas forestales: Teodoro Marañón y Beatriz Ibáñez (IRNAS-CSIC); María Anaya-Romero y Miriam Muñoz Rojas (Evenor-Tech )
  - Ecosistemas áridos y ecosistemas de alta montaña: Javier Cabello y Antonio de Castro (UAL)
  - Ecosistemas acuáticos continentales: María del Rosario Vidal Abarca y María Luisa Suárez Alonso (UM)
  - Ecosistemas litorales: Juan Manuel Barragán y Adolfo Chica (UCA)
  - Ecosistemas marinos de aguas exteriores: Jaime Rodríguez, Andreas Reul, José María Blanco y Valeriano Rodríguez (UMA)
  - Ecosistemas agrarios, ecosistemas urbanos e impulsores indirectos de cambio: Rufino Acosta, Antonio Cano, Ramón Rodríguez y Aurora Artolachipi (US) y Juan Requejo (A.T. Clave)
  - Bienestar Humano: Mateo Aguado (UAM)
  - Cartografía y análisis de información espacial: María Anaya-Romero y Miriam Muñoz Rojas (Evenor-Tech ) y Luis Sierra (A.T. Clave).

## Autores de las fotografías:

Jose Carlos Moreno (página 6, foto 2); Vicente Beltran Chiva (página 9, foto 1); Esther Baquero Zamora (página 9, foto 3); Archivo Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente. Junta de Andalucía.



espacios  
naturales de  
ANDALUCÍA

[www.juntadeandalucia.es/medioambiente/ema](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/ema)



JUNTA DE ANDALUCÍA  
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE