

# Evaluación de los Ecosistemas del Milenio y Geodiversidad

Lorena Peña López

*Investigadora de la Cátedra UNESCO sobre Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental de la UPV/EHU*





# ¿Qué es la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EEM)?

- Programa científico de Naciones Unidas
- Reunir información sobre el estado de conservación de los ecosistemas del planeta y de sus servicios.
- año 2005 ➡ Resultados: 50% Suministro  
70% Regulación y Culturales

## **Consecuencias para la sociedad humana:**

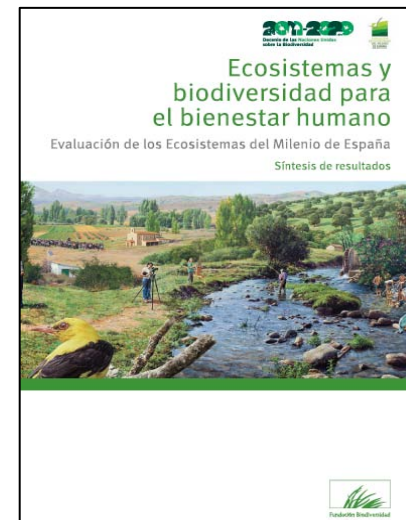
economía, la salud, las relaciones sociales, libertades o la seguridad (MEA, 2005).

- 40 casos de estudio repartidos por diferentes países
- España: “*Evaluación de los Ecosistemas de Milenio en España*” (EME) año 2011 → Resultados:

45% servicios están degradados

Estado crítico {

- 63% Suministro
- 87% Regulación
- 29% Culturales



- ❖ Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de Bizkaia
- ❖ Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en la CAPV



# ¿Qué son los servicios de los ecosistemas?

***“aquellos beneficios que las personas recibimos directa o indirectamente de los ecosistemas”***

- **Servicios de Suministro:** aquellas contribuciones directas al bienestar humano provenientes de la **estructura biótica y geótica** de los ecosistemas (EME, 2011).
- **Servicios de Regulación:** aquellas contribuciones indirectas al bienestar humano provenientes del funcionamiento de los ecosistemas (EME, 2011).
- **Servicios Culturales:** aquellas contribuciones intangibles que la población obtiene a través de su experiencia directa con los ecosistemas y su biodiversidad (EME, 2011).



SERVICIOS DE SUMINISTRO	DEFINICIÓN	EJEMPLOS
 <p>1. Alimentos</p>	Productos derivados de la biodiversidad de interés alimentario.	Agricultura, ganadería, pesca y marisqueo, acuicultura, apicultura, viticultura, alimentos silvestres.
 <p>2. Agua dulce</p>	Agua dulce de calidad derivada de flujos epicontinentales y acuíferos.	Agua subterránea y superficial para consumo humano, agrícola e industrial. Incluye también el agua desalada.
 <p>3. Materias primas de origen biótico</p>	Materiales procedentes de la producción orgánica para elaborar bienes de consumo.	Madera, celulosa, fibra textil, etc.
 <p>4. Materias primas de origen geótico</p>	Materiales de origen mineral procesados para elaborar bienes de consumo.	Materiales decorativos y de construcción, sales de origen marino o continental.
 <p>5. Energía renovable</p>	Aprovechamiento de energía de procesos geofísicos y componentes de los ecosistemas de origen biótico o geótico que se usan o transforman como fuente de energía.	Biomasa, hidroelectricidad, energía eólica.
 <p>6. Acervo genético</p>	Mantenimiento de la diversidad genética de especies, razas y variedades para suministro de determinados productos.	Razas y variedades nativas, información genética de interés biotecnológico.
 <p>7. Medicinas naturales y principios activos</p>	Principios activos para industria farmacéutica y medicinas tradicionales.	Tisanas, aceites varios, ácidos vegetales, alcaloides, etc.

SERVICIOS DE REGULACIÓN		DEFINICIÓN	EJEMPLOS
	1. Regulación climática	Capacidad vegetal para absorber CO <sub>2</sub> , efectos mesoclimáticos de interceptación, ralentización hídrica, amortiguación térmica.	Captura y almacenamiento de carbono. Papel mesoclimático de bosques y riberas y régimen termopluriométrico regional.
	2. Regulación de la calidad del aire	Capacidad de retener gases o partículas contaminantes del aire, regulación térmica.	Retención de contaminantes por vegetales y microbios edáficos, regulación térmica.
	3. Regulación hídrica	Capacidad de ralentización hídrica, mejora de calidad del agua.	Determinados organismos y sustratos depuran contaminantes. Suelos permeables facilitan la recarga de acuíferos.
	4. Control de la erosión	Intercepción aérea e hídrica, infiltración y control de erosión y desertificación.	Limitación de deslizamientos y colmatación de ríos y humedales.
	5. Fertilidad del suelo	Mantenimiento de la humedad y capacidad catiónica del suelo.	Ralentización del ciclo de nutrientes, disponibilidad de materia orgánica y humus.
	6. Regulación de las perturbaciones naturales	Amortiguación de perturbaciones naturales fundamentalmente ligadas al clima.	Adaptaciones al fuego en ambientes mediterráneos. Laderas conservadas, llanuras de inundación y humedales amortiguan las inundaciones.
	7. Control biológico	Capacidad de regulación de plagas y vectores patógenos de humanos, cosechas y ganado.	Ciertos organismos depredan sobre otros que son plagas en agroecosistemas.
	8. Polinización	Simbiosis entre ciertos organismos con resultado de transporte de polen y reproducción.	Los insectos son el principal polinizador de cultivos agrícolas y de plantas aromáticas o medicinales.

SERVICIOS CULTURALES		DEFINICIÓN	EJEMPLOS
	1. Actividades recreativas y ecoturismo	Lugares que son escenarios de actividades lúdicas y deportes al aire libre que proporcionan salud y relajación.	Camping, picnic, senderismo, ciclismo, paseos a caballo, escalada caza o pesca recreativas, etc
	2. Conocimiento científico	Los ecosistemas son un laboratorio de experimentación y desarrollo del conocimiento.	Conocimiento de procesos ecológicos esenciales (energética, ciclos, producción, regulación).
	3. Educación ambiental	Formación sobre el funcionamiento de los procesos ecológicos y función social. Sensibilización sobre la gestión de los servicios de los ecosistemas.	Aulas de naturaleza, centros de interpretación, muros de naturaleza, etc. Transmisión de hábitos de uso y consumo responsables.
	4. Conocimiento tradicional	Experiencias de base empírica, prácticas, creencias, costumbres y aciertos/errores transmitidos generacionalmente.	Conocimiento del funcionamiento básico de los ecosistemas y función social. Habilidades tradicionales.
	5. Disfrute estético de los paisajes	Apreciación de lugares que generan satisfacción por su estética o inspiración creativa o espiritual.	Exposiciones de fotografía, audiovisuales, documentales, cuadros. Admiración de un paisaje.
	6. Identidad cultural y sentido de pertenencia	Sentimiento patrimonial de ecosistemas silvestres y culturales (asociados a las propias interacciones y conocimientos humanos).	Determinadas formas de aprovechamiento del servicio y manejo del paisaje (caserío) favorecen la identidad cultural.



# Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en la CAPV

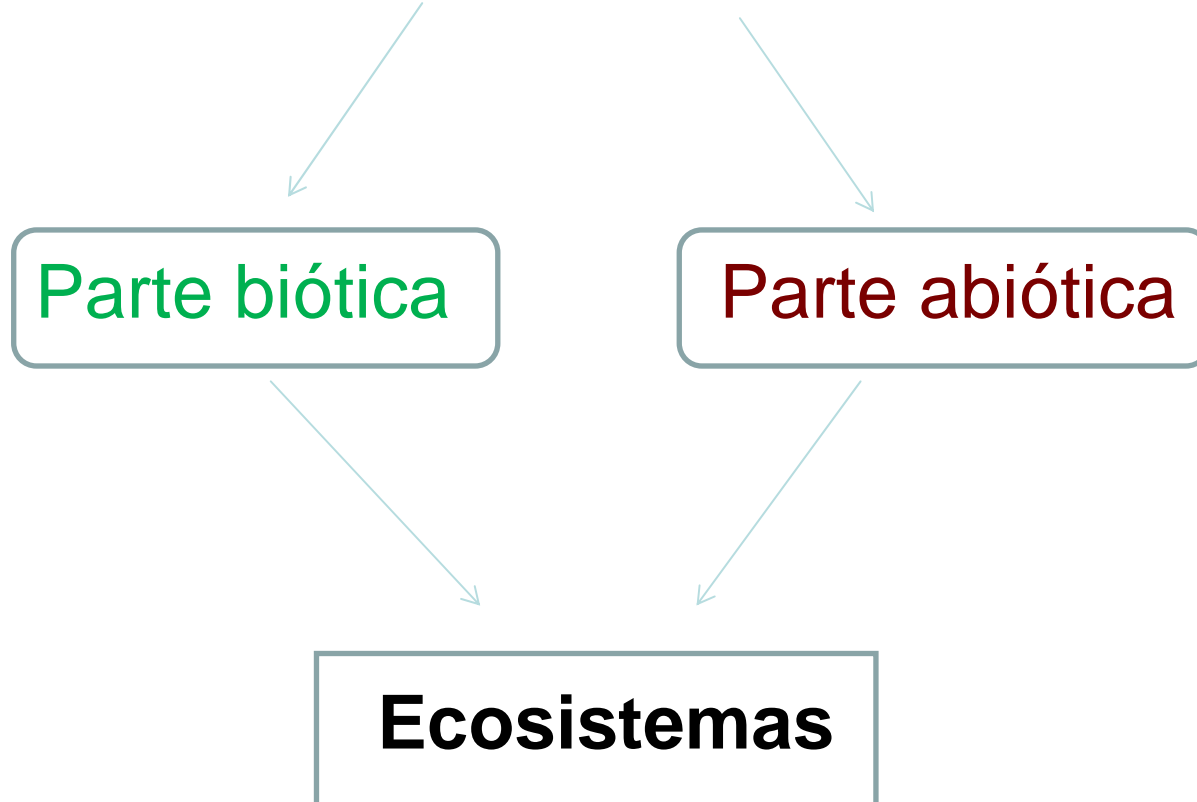


- Identificar y mapear los servicios suministrados por los diferentes ecosistemas presentes en la CAPV.
- Analizar el estado y la evolución de los servicios mediante el uso de indicadores.
- Determinar los principales impulsores directos de cambio que afectan al suministro de servicios.



# ¿Cómo se integra la geodiversidad dentro de este estudio?

**A la hora de identificar los servicios**



# ¿Qué servicios proporciona la geodiversidad de la CAPV?

SERVICIOS DE SUMINISTRO	COMO SE SUMINISTRAN
1. Producción de alimentos	El suelo aporta los nutrientes necesarios para que los productores primarios (vegetación) transformen la energía solar, el CO <sub>2</sub> y el agua en azúcares comestibles y en oxígeno, para los herbívoros y los carnívoros.
2. Suministro de agua dulce	Los amplios y variados tipos de terreno permiten un aprovechamiento eficiente de los recursos hídricos subterráneos para el suministro de agua potable. Además el suelo ayuda a la depuración y a la eliminación de contaminantes por procesos edáficos y biológicos.
3. Materias primas de origen geótico	La geodiversidad de este territorio ayuda al suministro de una gran variedad de materiales de origen geótico utilizados en la construcción y en la industria.

Un 12% del agua consumida en la CAPV procede de los recursos hídricos subterráneos

Gipuzkoa lidera el sector de producción de energía hidroeléctrica a nivel nacional

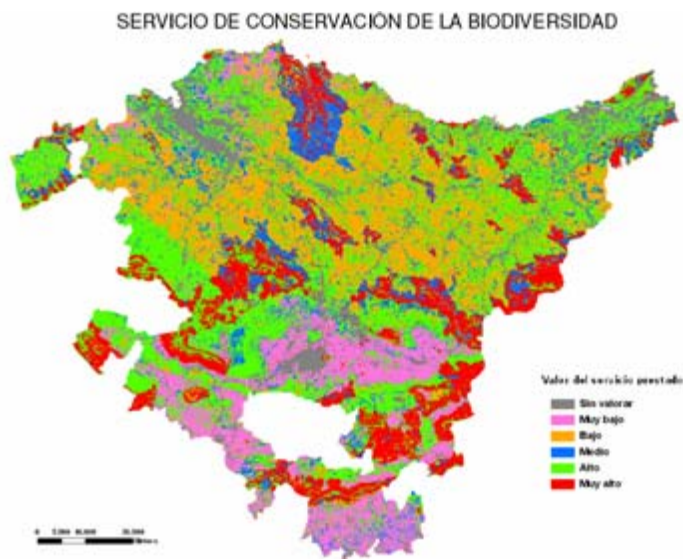
La Estrategia energética de Euskadi 2020 prevé que el aporte de energía geotérmica sea significativo para el 2015-2020

SERVICIOS DE REGULACIÓN	COMO SE SUMINISTRAN
<b>1. Regulación climática</b>	El suelo actúa como sumidero de CO <sub>2</sub> . El ciclo geológico del carbono lo secuestra para incorporarlo a los carbonatos que se producen en las reacciones químicas con las rocas silicatadas, formando así las rocas carbonatadas.
<b>2. Regulación hídrica</b>	<p>Los afloramientos kársticos son zonas muy permeables que actúan como grandes esponjas para la recarga de acuíferos.</p> <p>La formación del suelo también es fundamental en la regulación hídrica, ya que un suelo bien desarrollado con diferentes horizontes retiene una mayor cantidad de agua que los suelos esqueléticos.</p>
<b>3. Control de la erosión</b>	Unos suelos son más erosionables que otros, por lo que la geodiversidad puede ayudar en este servicio.
<b>4. Fertilidad del suelo</b>	El suelo junto con los organismos vivos son los encargados del almacenamiento y reciclado de los nutrientes. Los procesos biogeoquímicos y biofísicos del suelo ayudan en este proceso.
<b>5. Regulación de las perturbaciones naturales</b>	<p>Las unidades acuíferas actúan como enormes reguladores naturales de caudal en la zona, al tomar agua de la red hidrográfica superficial en las zonas superiores y cederla de forma natural controlada en las zonas inferiores. Estas unidades también controlan el transporte y depósito de sedimentos. Gracias a esto, ciertos ecosistemas poseen formas naturales de defensa contra las inundaciones como pueden ser las llanuras de inundación, las dunas, las playas, etc.</p> <p>Los diferentes sistemas geológicos (acantilados, dunas...) pueden actuar como amortiguadores de los vientos intensos, reduciendo la velocidad del mismo.</p>

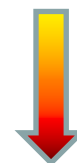
SERVICIOS CULTURALES	COMO SE SUMINISTRAN
<b>1. Actividades recreativas y ecoturismo</b>	El geoturismo puede ser un importante motor económico en nuestro territorio. Además, la geodiversidad permite ciertas actividades de ocio como puede ser la escalada (Atxarte).
<b>2. Conocimiento científico</b>	La geodiversidad al igual que la biodiversidad es un laboratorio de experimentación y desarrollo del conocimiento.
<b>3. Educación ambiental</b>	La geodiversidad posee un importante potencial didáctico-divulgativo (Museo de la minería, cuevas de Pozalagua).
<b>4. Disfrute estético de los paisajes</b>	Existen importantes paisajes geológicos como los cresteríos calizos de Anbotu y Aitzgorri o acantilados costeros como Gaztelugatxe y Jaizkibel que aportan un importante disfrute estético a la sociedad.
<b>5. Conocimiento tradicional</b>	La geodiversidad proporciona un conocimiento tradicional del medio del que las diferentes sociedades han obtenido beneficios, como la producción de cal o de sal, entre otras.
<b>6. Identidad cultural y sentido de pertenencia</b>	Las cuevas, entre otras, están muy arraigadas a la historia, las leyendas y costumbres de este territorio.



# ¿Cómo se puede introducir la geodiversidad en el mapeo de servicios?



Mapear la conservación de la geodiversidad



Mapa de lugares de interés geológico de la CAPV

**Mapa de Conservación de la Diversidad Natural**

# ¿Existen indicadores que tienen en cuenta la geodiversidad?


SERVICIO	INDICADORES	FUENTE	PERIODO
Materias primas de origen abiótico/geológico	Producción vendible de productos de cantera (tn)	Estadística minera (Minetur) <a href="http://www.minetur.gob.es/energia/mineria/Estadistica/Paginas/Consulta.aspx">http://www.minetur.gob.es/energia/mineria/Estadistica/Paginas/Consulta.aspx</a>	2000-2010
	Valor de la producción minera (€)	Estadística minera (Minetur) <a href="http://www.minetur.gob.es/energia/mineria/Estadistica/Paginas/Consulta.aspx">http://www.minetur.gob.es/energia/mineria/Estadistica/Paginas/Consulta.aspx</a>	2000-2010
	Nº de personas empleadas en el sector minero	Estadística minera (Minetur) <a href="http://www.minetur.gob.es/energia/mineria/Estadistica/Paginas/Consulta.aspx">http://www.minetur.gob.es/energia/mineria/Estadistica/Paginas/Consulta.aspx</a>	2000-2010
Energía	Producción de energía primaria total (Ktep)	Eustat y EVE <a href="http://www.eustat.es">www.eustat.es</a> <a href="http://www.eve.es">www.eve.es</a>	2000-2010
	Producción de energía primaria a partir de renovables (Ktep)	Eustat y EVE <a href="http://www.eustat.es">www.eustat.es</a> <a href="http://www.eve.es">www.eve.es</a>	2000-2010
	Producción de energía primaria a partir de no renovables (Ktep)	Eustat y EVE <a href="http://www.eustat.es">www.eustat.es</a> <a href="http://www.eve.es">www.eve.es</a>	2000-2010
Conocimiento científico	Nº de publicaciones Thomson-Scientific-ISI	Ranking Iberoamericano de Instituciones de Investigación <a href="http://investigacion.universia.net/isi/isi.html">http://investigacion.universia.net/isi/isi.html</a>	1995-2005
Educación ambiental	Indicadores del PEAS	Gobierno Vasco, 2012: Indicadores del Plan de educación ambiental para la sostenibilidad del sistema educativo formal de la CAPV 2010. Principales resultados. Documento divulgativo.	2008-2010

## ¿Afectan los impulsores directos de cambio a la geodiversidad?

**Impulsor directo de cambio:** factor de origen natural o humano que directamente genera cambios en los ecosistemas, y por tanto afecta al flujo de servicios.

Algunos de los principales impulsores directo de cambio en la CAPV:

- **Cambios en los usos del suelo:**

Erosión del suelo	Deslizamiento en masas	Pérdida de fertilidad		
- **Cambio climático:** Aumento de precipitaciones extremas  formación y retención del suelo
- **Contaminación:** suelo y agua
- **Cambios en los ciclos biogeoquímicos:** Fertilización y agroganadería
- **Sobreexplotación:** minería, recursos hídricos



# Conclusiones

1. La geodiversidad aporta una serie de **servicios** muy importantes para la sociedad, sin embargo en muchos estudios de este tipo no se le da el valor que merece.
2. La geodiversidad además de aportar una gran variedad de materiales y diferentes tipos de energías renovables en este territorio, ayuda en la fertilización del suelo y en la purificación del agua de lluvia para su posterior utilización por la sociedad, **servicios de suministro** muy importantes para nuestra sociedad.



# Conclusiones

3. La geodiversidad es un importante reflejo de los **servicios de regulación**, ya que ciertos sistemas geológicos actúan de forma natural contra las perturbaciones naturales que existen en el territorio, a la vez que ayudan en la regulación hídrica y climática, siendo importantes sumideros de C y grandes esponjas naturales.
4. La geodiversidad posee su papel principal en los **servicios culturales**, ya que gracias a su potencial didáctico-divulgativo y turístico-recreativo aporta una serie de servicios culturales muy necesarios para la sociedad en general.

A scenic view of a beach at sunset or sunrise. The sky is a mix of blue and orange, with the sun low on the horizon. In the foreground, there are several trees, some with bare branches and some with dense foliage, silhouetted against the bright sky. The beach is visible in the middle ground, and the sea extends to the horizon. The overall mood is peaceful and serene.

Gracias  
Eskerrik asko