

Servicios Ecosistémicos

Dra. Lourdes Boero
lourdes.boero@unc.edu.ar

Ecosistemas



Sustentan todas las actividades y la vida de los **seres humanos**, son vitales para el bienestar y el desarrollo **\$ y social actual y futuro.**

- ➡ Nuestras actividades están disminuyendo la biodiversidad y alterando la capacidad de los ecosistemas sanos de suministrarnos beneficios.
- ➡ Si los ecosistemas naturales dejan de prestar sus servicios, las alternativas serán costosas.
- ➡ Resulta vital darle importancia y comprender los beneficios que obtenemos de los ecosistemas ya que si no actuamos ahora para detener esa pérdida, pagaremos un precio muy alto en el futuro.

Servicios Ecosistémicos

Son las funciones y procesos del ecosistema que permiten satisfacer una serie de necesidades humanas de manera directa e indirecta y son cruciales para el desarrollo económico y el bienestar social.

Los SE son fenómenos ecológicos y no tienen que ser necesariamente utilizados directamente. Las funciones y procesos comienzan a ser servicios **si son los humanos** los que se benefician de ellos. Los SE pueden ser valorados económicamente.

Capital natural

Funciones del ecosistema

Bienes y servicios
ambientales / ecológicos

Contribuciones de la
naturaleza para las personas

Origen



Reducción de la
capa de ozono

Cambio climático

Colapso de pesquerías

Deforestación

Contaminación



**Movimiento medioambiental
de los 60 y 70**

El acceso información sobre problemáticas ambientales impulsó investigaciones científicas y movimientos ciudadanos y políticos orientados a **conocer el papel que juegan los ecosistemas** en buen estado para el bienestar humano.

Surgen los primeros marcos teóricos sobre SE con el objetivo de demostrar cómo la desaparición de la biodiversidad afecta directamente a las funciones de los ecosistemas.

- ➡ 1973: Schumacher utiliza el término de **capital natural** -> Economía Ecológica
- ➡ 1974: Odum publica: “El valor de la marisma”
- ➡ 1977: Westman publica “¿Cuándo valen los **servicios de la naturaleza?** “ Sugirió que el valor social de los beneficios que los ecosistemas ofrecen pueden ser **identificados** para que la sociedad pueda **tomar decisiones políticas y de gestión** con base en información de mejor calidad y más certeras.
- ➡ 1981: Ehrlich & Ehrlich introducen el término **Servicios Ecosistémicos** y resaltan el valor social de las funciones del ecosistema.
- ➡ 1990: la Agenda de Investigación del Instituto de **Economía Ecológica** de Beijer (Real Academia de Suecia) adopta **prioridades en investigación** en artículos identificados con el tema de SE

1997: Costanza et al. publican “El valor de los servicios ecosistémicos y el capital natural del mundo.

Los **bienes de los ecosistemas** y los **servicios** representan los beneficios que las poblaciones humanas obtienen, directa o indirectamente, de las funciones de los ecosistema

Proponen y analizan 17 **Bienes** y **Servicios** Ecosistémicos

Regulación de gases	Regulación del clima	Regulación de perturbaciones	Refugio	
Regulación de agua	Suministro de agua	Control de erosión	Recreación	
Formación de suelo	Ciclado de nutrientes	Tratamiento de desechos	Cultural	
Polinización	Control biológico	Alimento	Materias primas	Recursos genéticos

Clasificación Bienes y Servicios Ecológicos:

Los arrecifes de coral (Moberg y Folke 1997)



Proporcionan múltiples beneficios al hombre.

Son ecosistemas frágiles, están en peligro por el cambio climático, la acidificación de los océanos, la sobreexplotación pesquera, la pesca con explosivos o cianuro, el uso excesivo de los recursos, el turismo mal regulado.



Bienes Ecológicos

Productos **alimenticios** como peces, mariscos y algas.

Productos **farmacéuticos** provenientes de algas, esponjas, moluscos, corales y anemonas.

Explotación de los corales para la obtención de los **materiales de construcción** como cemento, cal, bloques y arena.

Para **joyería**, algunas ocasiones se producen **fertilizantes** a partir de estos productos coralinos o recursos como **gas y aceites**.



Servicios ecológicos

- ✓ **Servicios de estructuras físicas:** protección que los corales realizan a las líneas costeras sobre corrientes y tormentas.
- ✓ **Servicios bióticos:** incluyen las funciones de protección física y soporte biológico, proveen la gran cantidad de organismos, facilita diversificación del nicho ecológico.
- ✓ **Servicios biogeoquímicos.** Corales fijan nitrógeno en ambientes pobres de nutrientes, tienen la capacidad de limpiar desechos humanos como servicios de limpieza.
- ✓ **Servicios de información.** Pueden ser usados en monitoreo y como registradores de elementos químicos, como fuentes de información respecto a registros climáticos.
- ✓ **Servicios socio-culturales.** Valor recreacional y de ingresos por turismo, valor estético, espiritual



Clasificación por funciones de los SE

De Groot et al. (2002): primer trabajo que tipifica los SE de acuerdo a **funciones**

Función de regulación. Se relaciona con la capacidad del ecosistema para regular procesos ecológicos esenciales y sistemas de soporte de vida a través de ciclos biogeoquímicos y otros procesos biosféricos. Además de mantener salud del ecosistema (y de la biosfera), estas funciones de regulación proporcionan muchos servicios, que tienen beneficios directos e indirectos para los seres humanos (como aire, agua y suelo limpios, y servicios de control).

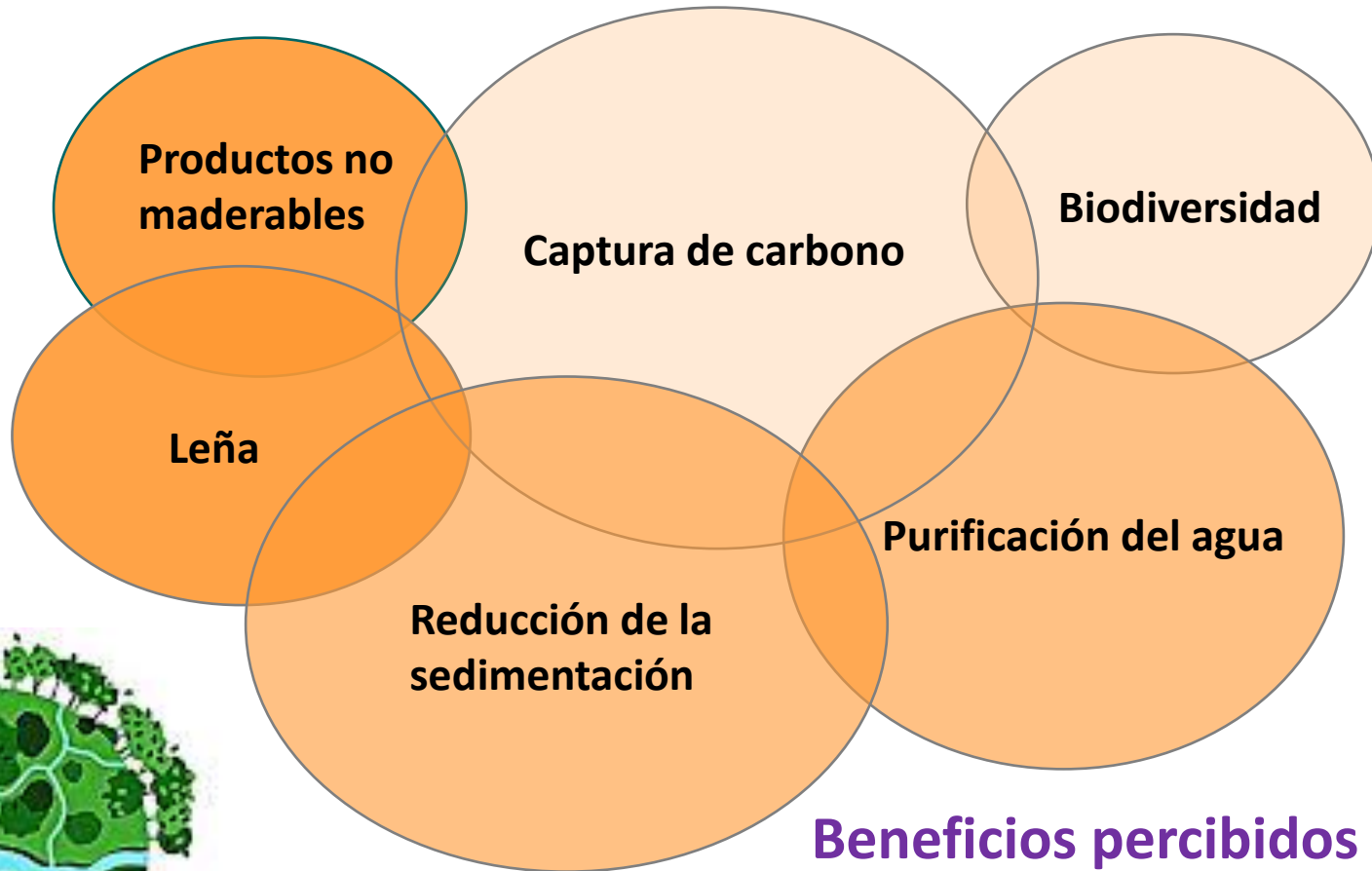
Función de hábitat. Los ecosistemas naturales proporcionan refugio y hábitat de reproducción a las plantas y animales, contribuyendo así a la conservación (in situ) de la diversidad genética y procesos evolutivos.




Función de producción. Los organismos autótrofos convierten la energía, dióxido de carbono, agua y nutrientes, en gran variedad de carbohidratos que proporcionan muchos bienes para el consumo humano (alimentos, materia prima, recursos energéticos y genéticos).

Función de información. Los ecosistemas naturales proporcionan una 'función de referencia' esencial y contribuyen al mantenimiento de la salud humana al brindar oportunidades para la reflexión, el enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, - creación y experiencia estética.

Grupo beneficiado

Ejemplo de servicios forestales (Pagiola 2003)



-  Administradores locales de los bosques
-  Consumidores de agua de la cuenca baja
-  Comunidad global

Valoración de los bienes y servicios ecosistémicos y del capital forestal natural de la municipalidad de Beijing (China)

S. Wu, Y. Hou y G. Yuan

CUADRO 2. Distribución de los beneficios forestales entre diferentes sectores económicos

Producción	Actividades forestales		Otros sectores											
			Subtotal		Ambiente		Agua		Agricultura		Turismo		Ciencia, educación y cultura	
	Miles de millones de CNY	Miles de millones de USD	Miles de millones de CNY	Miles de millones de USD	Miles de millones de CNY	Miles de millones de USD	Miles de millones de CNY	Miles de millones de USD	Miles de millones de CNY	Miles de millones de USD	Miles de millones de CNY	Miles de millones de USD	Miles de millones de CNY	Miles de millones de USD
Bienes forestales	4,48	0,59	2,29	0,30	—	—	—	—	2,29	0,30	—	—	—	—
Servicios forestales ambientales	0,21	0,03	39,82	5,24	25,14	3,31	14,19	1,87	0,11	0,01	0,38	0,05	—	—
Beneficios forestales socioculturales	0,74	0,10	0,30	0,04	—	—	—	—	—	—	—	—	0,30	0,04
Subtotal	5,44	0,72	42,41	5,58	25,14	3,31	14,19	1,87	2,41	0,32	0,38	0,05	0,30	0,04
Proporción de los flujos totales (%)	11,4		88,6		52,5		29,7		5,0		0,8		0,6	

Valoración de los bienes y servicios ecosistémicos y del capital forestal natural de la municipalidad de Beijing (China)

S. Wu, Y. Hou y G. Yuan

CUADRO 3. Distribución de los beneficios forestales entre diferentes grupos de la sociedad

Producción	Beneficiarios locales		Beneficiarios regionales		Beneficiarios mundiales	
	Miles de millones de CNY	Miles de millones de USD	Miles de millones de CNY	Miles de millones de USD	Miles de millones de CNY	Miles de millones de USD
Bienes forestales	6,77	0,89	—	—	—	—
Servicios forestales ambientales	7,4	0,97	22,35	2,94	10,28	1,35
Beneficios forestales socioculturales	0,74	0,10	0,30	0,04	—	—
Subtotal	14,92	1,96	22,65	2,98	10,28	1,35
Proporción de los flujos totales (%)	31,2		47,3		21,5	

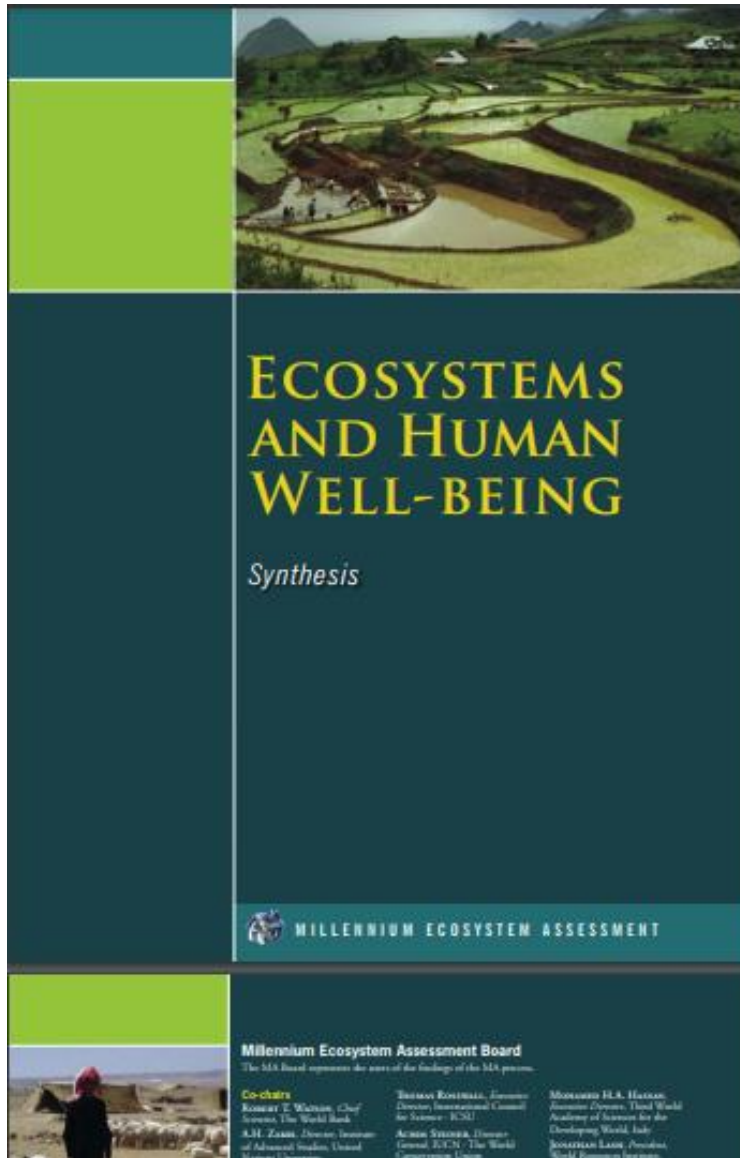
Evaluación de Ecosistemas del Milenio (EEM), 2005

Organizada por Naciones Unidas

Confeccionado por 2000 autores

Participaron instituciones internacionales, gobiernos, empresas, ONGs y pueblos indígenas.

Objetivo: Evaluar las consecuencias del cambio del ecosistema para el bienestar humano y establecer la base científica para las acciones necesarias para mejorar la conservación y el uso sostenible de los ecosistemas y su contribuciones al bienestar humano.

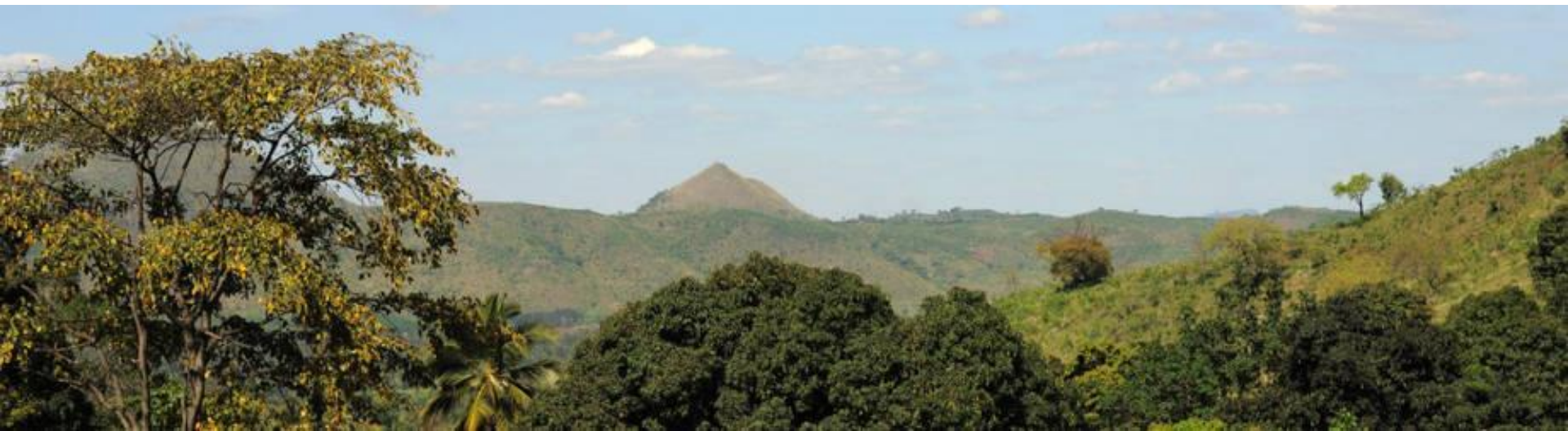


MEE 2005: SE son todos aquellos beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas.



Servicios de sostenimiento

- Son necesarios para la producción de todos los demás servicios ecosistémicos.
 - Ofrecen espacios vitales en los que viven los seres vivos.
 - Permiten la diversidad de especies y por lo tanto mantienen la diversidad genética.
 - Conservan una diversidad de complejos procesos que sustentan los demás servicios ecosistémicos.



Son el soporte y el apoyo de los otros servicios.

Por tanto, su impacto sobre el ser humano es indirecto y a largo plazo (o directo a muy largo plazo).

- ✓ La formación de suelo.
- ✓ La fotosíntesis.
- ✓ La producción primaria.
- ✓ El ciclo de nutrientes.
- ✓ El ciclo del agua.



Hábitat para especies

Algunos hábitats cuentan con un número excepcionalmente elevado de especies que los hace más diversos que otros desde el punto de vista genético; estos se conocen como **“focos de biodiversidad”**.

Servicio ecosistémico	Componente y proceso de los ecosistemas	Beneficio para el hombre
Función de refugio	Provisión de espacios habitables a la flora y fauna	Mantenimiento de la biodiversidad y por lo tanto la base de la mayoría de los otros servicios
Criadero	Hábitats adecuados para la reproducción	





Servicios de abastecimiento

Son los beneficios materiales que las personas obtienen de los ecosistemas, por ejemplo, el suministro de alimentos, agua, fibras, madera y combustibles.

Alimentos: todos los ecosistemas proporcionan las condiciones necesarias para el cultivo, la recolección, la caza o la cosecha de alimentos.

Materias primas: Los ecosistemas proporcionan una gran diversidad de materias, como la madera, los combustibles y las fibras de especies vegetales y animales.

Agua dulce: Los ecosistemas desempeñan un papel fundamental en el suministro y almacenamiento de agua dulce.

Recursos medicinales: Los ecosistemas naturales proporcionan una diversidad de organismos que ofrecen remedios eficaces para los problemas de salud. Se utilizan en la medicina popular y tradicional, así como en la elaboración de productos farmacéuticos.



Servicio ecosistémico	Componente y proceso de los ecosistemas	Beneficio para el hombre
Materias primas	Conversión de energía solar en biomasa para la construcción y otros usos	Material para la construcción y manufacturas. Combustibles y energía. Piensos y fertilizantes naturales
Recursos genéticos	Material genético y evolución	Mejora de los cultivos frente a pestes y agentes patógeno. Aplicaciones en el campo de la salud
Elementos decorativos	Especies y ecosistemas con usos decorativos potenciales	Materias para artesanías, joyería, adoración, decoración, pieles, etc





Servicios de regulación

Son los beneficios obtenidos de la regulación de los procesos ecosistémicos, por ejemplo, la regulación de la calidad del aire y la fertilidad de los suelos, el control de las inundaciones y las enfermedades y la polinización de los cultivos.

Clima local y calidad del aire: Los ecosistemas influyen en el clima local y la calidad del aire. Por ejemplo, los árboles proporcionan sombra mientras que los bosques influyen en las precipitaciones y en la disponibilidad de agua, tanto a escala local como regional. Los árboles desempeñan un importante papel en la regulación de la calidad del aire mediante la eliminación de contaminantes de la atmósfera.

Secuestro y almacenamiento de carbono: Los ecosistemas regulan el clima mundial mediante el almacenamiento de gases de efecto invernadero.

Moderación de fenómenos extremos: Los ecosistemas y los organismos vivos crean amortiguadores contra las catástrofes naturales. Reducen los daños causados por inundaciones, tormentas, tsunamis, avalanchas, desprendimientos de tierras y sequías.

Tratamiento de aguas residuales: Algunos ecosistemas como los humedales filtran efluentes, descomponen residuos mediante la actividad biológica de los microorganismos y eliminan agentes patógenos nocivos.

Control biológico de plagas: Actividades de los depredadores y parásitos en los ecosistemas que sirven para controlar las poblaciones de posibles vectores de plagas y enfermedades.



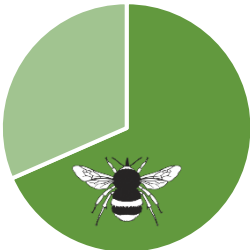
Polinización

La polinización animal es un servicio ecosistémico proporcionado principalmente por los insectos pero también por algunas aves y murciélagos, entre otros.

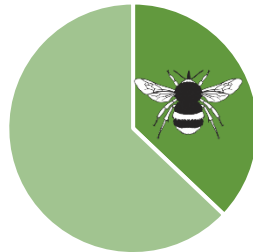


Producción de alimentos

Nº especies
cultivadas



Volumen de
producción



Los SE de **regulación**, también incluyen procesos ecológicos que pueden considerarse de **soporte** bajo ciertas circunstancias.

La diferencia entre ambos es si dan un beneficio **directo a corto plazo**, o su beneficio **es indirecto y/o en un largo plazo de tiempo**.

Polinización. Es un servicio de **regulación** cuando afecta directamente a la productividad de las cosechas. Y de **soporte** cuando tiene que ver con procesos evolutivos que determinan diferencias genéticas entre especies o variedades.

Control de la erosión. Es un servicio de **regulación** cuando tenemos un proceso que evita grandes movimientos de tierra que pueden sepultar un pueblo, arrasar campos agrícolas o llenar de sedimentos un río o una laguna. Y es un servicio de **soporte**, cuando hablamos de controlar procesos de erosión lentos pero constantes, que actúan a favor de los procesos de formación de suelo.



Servicios culturales

Son los beneficios inmateriales que las personas obtienen de los ecosistemas, por ejemplo, la fuente de inspiración para las manifestaciones estéticas y las obras de ingeniería, la identidad cultural y el bienestar espiritual.

Actividades de recreo y salud mental y física: Caminar y practicar deportes en parques y espacios verdes urbanos.

Turismo: El disfrute de la naturaleza atrae mundialmente a millones de viajeros. Este servicio ecosistémico cultural comprende tanto beneficios para los visitantes como oportunidades de generación de ingresos para los proveedores de servicios de turismo natural.

Apreciación estética e inspiración para la cultura, el arte y el diseño: Los animales, las plantas y los ecosistemas han sido fuente de inspiración de gran parte de nuestro arte, cultura y diseño; también sirven cada vez más de inspiración para la ciencia.

Experiencia espiritual y sentimiento de pertenencia: La naturaleza es un elemento común en la mayoría de las principales religiones. El patrimonio natural, el sentimiento espiritual de pertenencia, el conocimiento tradicional y las costumbres conexas son importantes para crear un sentido de pertenencia.



SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

SOPORTE Ciclado de nutrientes Formación del suelo Producción primaria	PROVISIÓN Comida Agua Madera y fibras Combustible Ciclado de nutrientes Formación del suelo Producción primaria
	REGULACIÓN Del clima Contra inundaciones De enfermedades Purificación del agua
	CULTURAL Valores estéticos Valores espirituales Educación Recreación

VIDA EN LA TIERRA - BIODIVERSIDAD

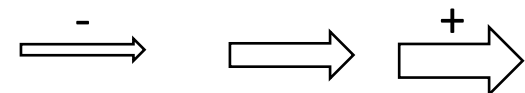
CONSTITUYENTES DEL BIENESTAR HUMANO

SEGURIDAD Cuidado personal De acceso al recurso Contra enfermedades	LIBERTAD DE ELECCIÓN Y ACCIÓN Oportunidad de lograr lo que un individuo valora hacer y ser
MATERIALES BÁSICOS Cuidado Personal Medios de vida adecuados Refugios Acceso a bienes	
SALUD Fuerza Bienestar Acceso al agua y aire limpio	
BUENAS RELACIONES SOCIALES Cohesión social Respeto mutuo Habilidad para ayudar a otros	

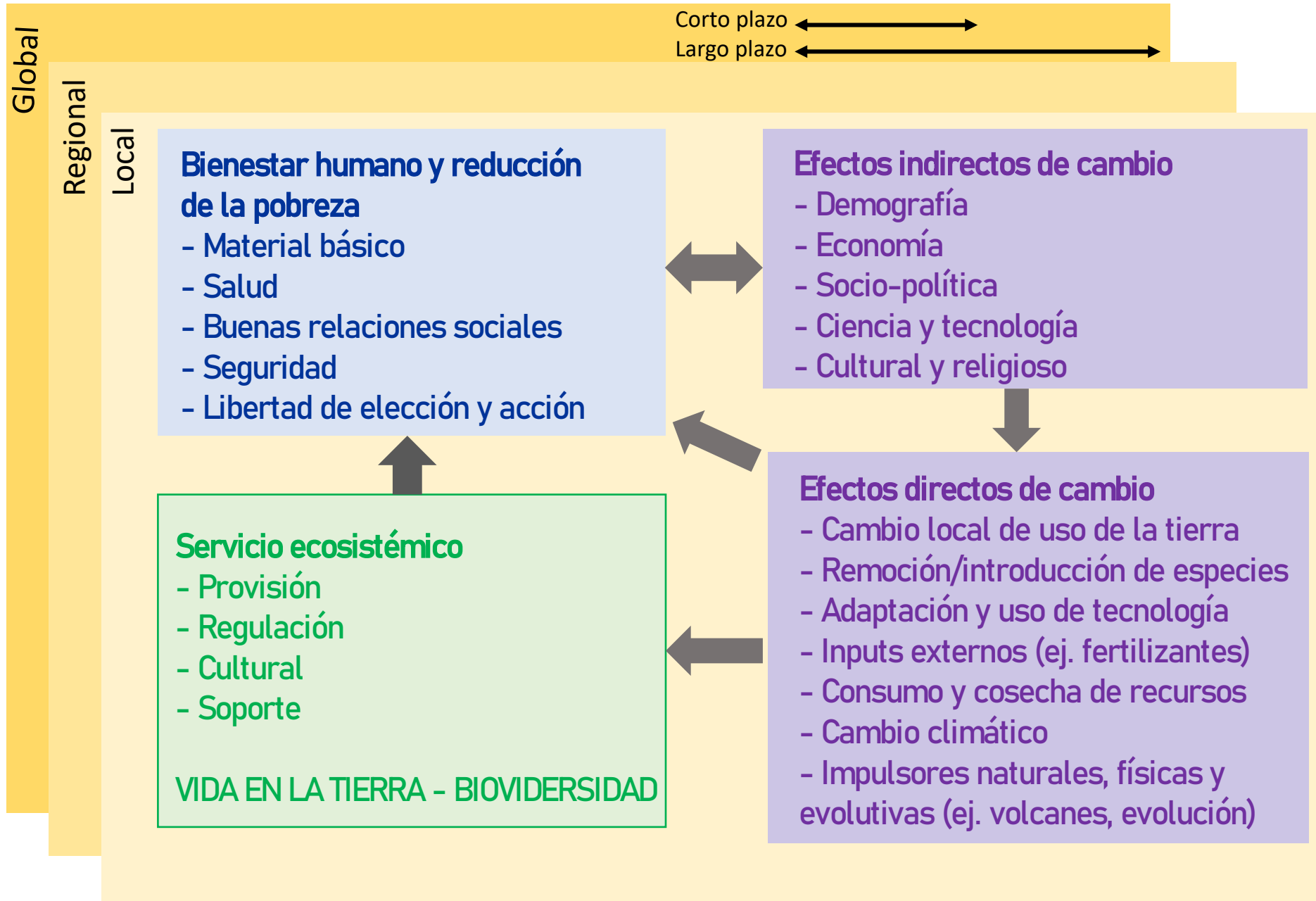
Potencial de mediación socio económica



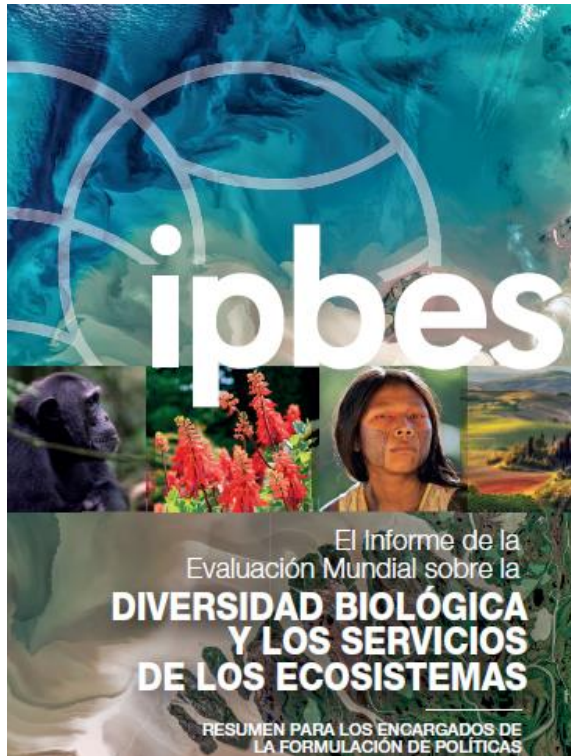
Intensidad de la conexión



Marco conceptual de interacciones entre biodiversidad, servicios de los ecosistemas, bienestar humano e impulsores del cambio



Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios Ecosistémicos (IPBES), 2019



- Desarrollado por 150 expertos, incluidos 16 noveles, con la ayuda de 350 autores colaboradores.
- Se analizaron > 15.000 publicaciones científicas, así como conocimientos indígenas y locales.
- Los > 130 Gobiernos que constituyen los miembros de la IPBES lo aceptaron

Objetivo: Proporcionar a los Gobiernos, al sector privado y a la sociedad civil evaluaciones actualizadas, independientes y fidedignas desde el punto de vista científico de los conocimientos disponibles para mejorar las medidas y decisiones normativas basadas en pruebas a nivel local, nacional, regional y mundial.

Contribuciones de la naturaleza a las personas

Todas las contribuciones que la humanidad obtiene de la naturaleza. Los bienes y servicios de los ecosistemas, examinados por separado o en conjuntos, están incluidos en esta categoría. **En el marco de otros sistemas de conocimientos**, los dones de la naturaleza y otros conceptos similares hacen referencia a los beneficios de la naturaleza de los cuales las personas obtienen una buena calidad de vida. En esta categoría amplia también se incluyen aspectos de la naturaleza que pueden ser negativos para las personas (perjuicios), como las plagas, los patógenos o los depredadores.

EJE: La naturaleza y sus contribuciones fundamentales a las personas



Regulación de procesos ambientales

Contribución de la naturaleza para las personas		Tendencia mundial en los últimos 50 años	Tendencia direccional entre regiones	Indicador seleccionado
REGULACIÓN DE PROCESOS AMBIENTALES	 1 Creación y mantenimiento de hábitats	 	 	<ul style="list-style-type: none"> • Extensión del hábitat adecuado • Integridad de la diversidad biológica
	 2 Polinización y dispersión de semillas y otros propágulos	 	 	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidad de polinizadores • Extensión del hábitat natural en zonas agrícolas
	 3 Regulación de la calidad del aire			<ul style="list-style-type: none"> • Retención y prevención de emisiones de contaminantes atmosféricos por los ecosistemas
	 4 Regulación del clima			<ul style="list-style-type: none"> • Prevención de emisiones y absorción de gases de efecto invernadero por los ecosistemas
	 5 Regulación de la acidificación de los océanos			<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de los medios marinos y terrestres para secuestrar el carbono
	 6 Regulación de la cantidad, la ubicación y la distribución temporal del agua dulce			<ul style="list-style-type: none"> • Efectos de los ecosistemas sobre la repartición del agua entre la atmósfera, la superficie y el suelo
	 7 Regulación de la calidad del agua dulce y costera			<ul style="list-style-type: none"> • Extensión de los ecosistemas que filtran o agregan elementos constitutivos al agua
	 8 Formación, protección y descontaminación de suelos y sedimentos			<ul style="list-style-type: none"> • Carbono orgánico del suelo
	 9 Regulación de riesgos y fenómenos extremos			<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de los ecosistemas de absorber y amortiguar peligros
	 10 Regulación de organismos y procesos biológicos perjudiciales	 	 	<ul style="list-style-type: none"> • Extensión del hábitat natural en zonas agrícolas • Diversidad de huéspedes competentes de enfermedades transmitidas por vectores

Entre regiones:



Consistente





















Variable

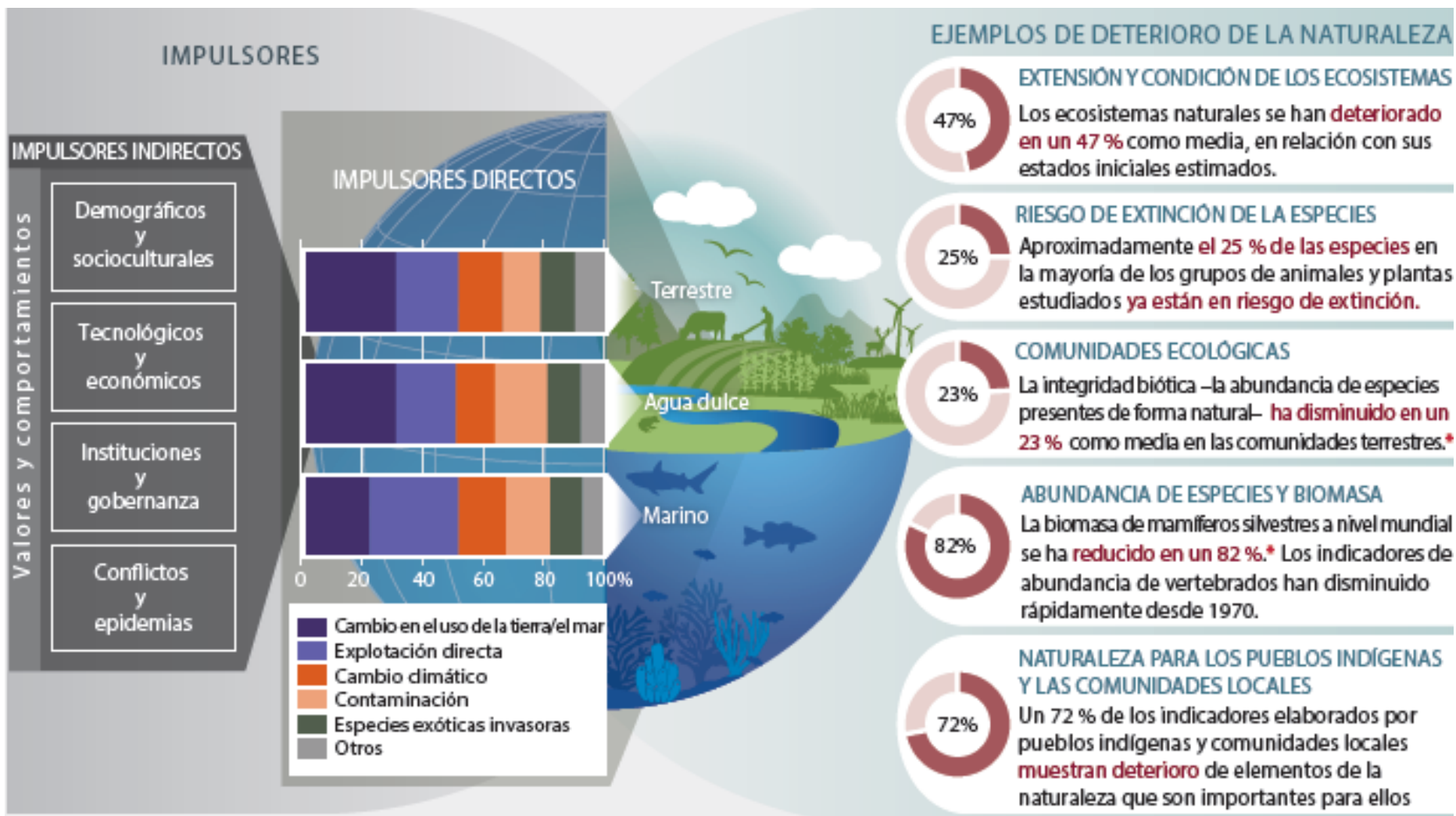
Material y asistencia

Contribución de la naturaleza para las personas		Tendencia mundial en los últimos 50 años	Tendencia direccional entre regiones	Indicador seleccionado
MATERIAL Y ASISTENCIA	 11 Energía	 	 	<ul style="list-style-type: none"> • Extensión de tierras agrícolas y de tierras para la posible producción de bioenergía • Extensión de tierras forestales
	 12 Alimentos y piensos	 	 	<ul style="list-style-type: none"> • Extensión de tierras agrícolas y tierras para la posible producción de alimentos y piensos • Abundancia de poblaciones de peces marinos
	 13 Materiales y asistencia	 	 	<ul style="list-style-type: none"> • Extensión de tierras agrícolas y tierras para la posible producción de materiales • Extensión de tierras forestales
	 14 Recursos medicinales, bioquímicos y genéticos	 	 	<ul style="list-style-type: none"> • Fracción de especies locales con propiedades medicinales conocidas • Diversidad filogenética

No material

NO MATERIAL	 15 Aprendizaje e inspiración	 	 	<ul style="list-style-type: none"> • Número de personas que tienen proximidad con la naturaleza • Diversidad de la vida de la que aprender
	 16 Experiencia físicas y psicológicas		 	<ul style="list-style-type: none"> • Área de paisajes terrestres y marinos naturales y tradicionales
	 17 Apoyo a identidades		 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilidad del uso y ocupación del suelo
	 18 Mantenimiento de opciones	 	 	<ul style="list-style-type: none"> • Probabilidad de supervivencia de las especies • Diversidad filogenética

EJE: Los impulsores directos e indirectos de cambio



EJE: Los objetivos para conservar y utilizar de forma sostenible la naturaleza y alcanzar la sostenibilidad

Análisis del avance hacia las metas Aichi 2011-2020





El Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 del Convenio de la Diversidad Biológica (PNUMA) estableció 5 objetivos y 20 metas (conocidas como metas Aichi de biodiversidad). A su vez, cada meta está compuesto por uno o más elementos.

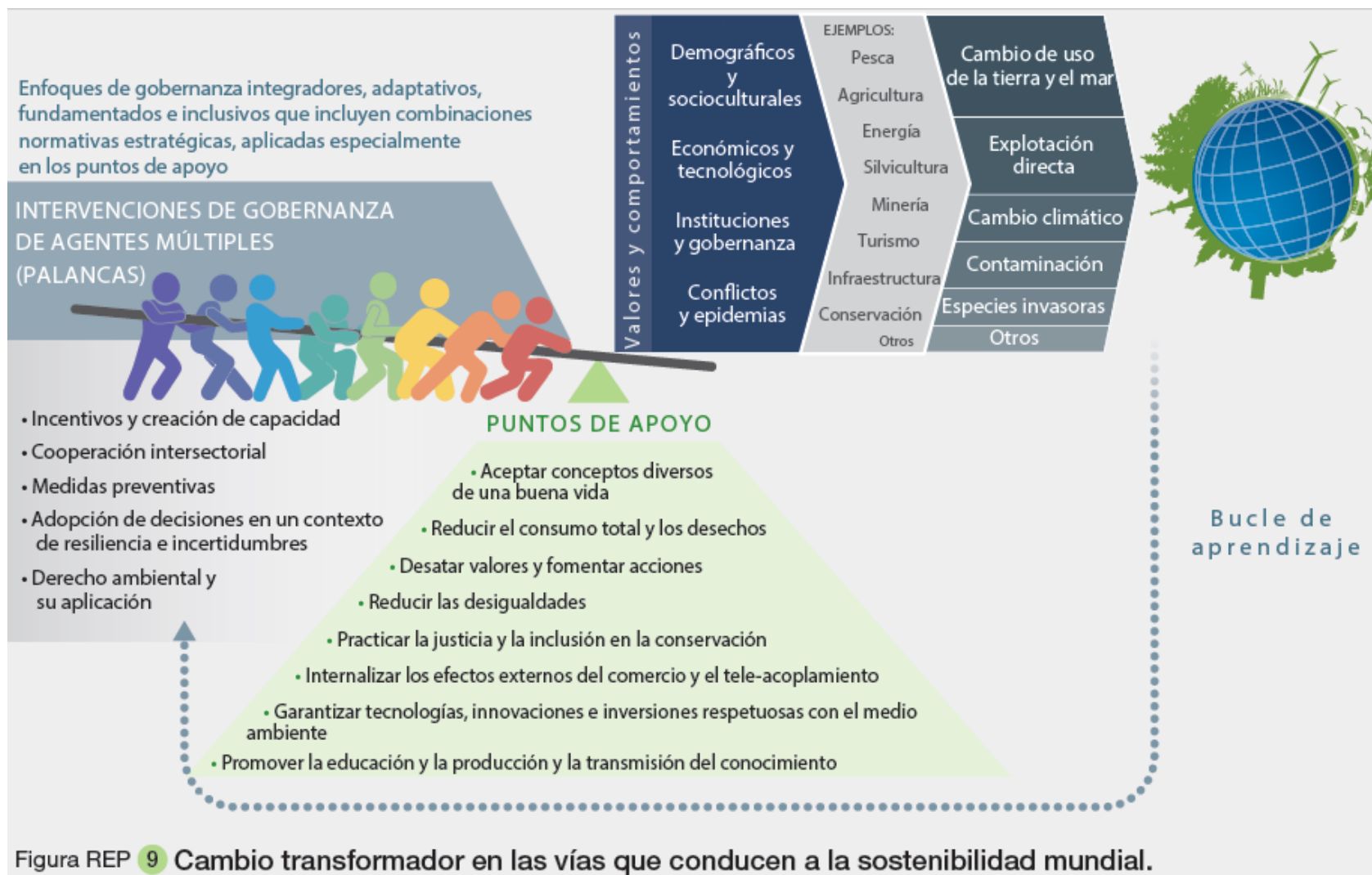
Avance de cada meta evaluada a través de los elementos (total 55)



Ejemplos avance Metas Aichi

Objetivo	Meta	Elemento de la meta (abreviada)	Progresos hacia las Metas de Aichi		
			Escaso	Moderado	Bueno
B. Reducir presiones directas		5.1 Reducción al menos a la mitad de la pérdida de hábitats			
		5.2 Reducción de la degradación y fragmentación			
		6.1 Explotación sostenible de las poblaciones de peces			
		6.2 Planes de recuperación de especies agotadas	Desconocido		
		6.3 Pesca sin efectos adversos			
		7.1 La agricultura es sostenible			
		7.2 La acuicultura es sostenible			
		7.3 La silvicultura es sostenible			
		8.1 La contaminación no es perjudicial			
		8.2 El exceso de nutrientes no es perjudicial			
		9.1 Priorizar las especies exóticas invasoras			
		9.2 Priorizar vías de introducción de especies exóticas invasoras	Desconocido		
C. Mejorar el estado de la diversidad biológica		11.1 Conservación del 10 % de las zonas marinas			
		11.2 Conservación del 17 % de las zonas terrestres			
		11.3 Conservación de zonas importantes			
		11.4 Areas protegidas representativas en términos ecológicos			
		11.5 Gestión eficaz y equitativa de áreas protegidas			
		11.6 Buena conexión e integración de áreas protegidas			
		12.1 Prevención de extinciones			
		12.2 Mejora del estado de conservación de especies amenazadas			
		13.1 Mantenimiento de la diversidad genética de las plantas cultivadas			
		13.2 Mantenimiento de la diversidad genética de los animales de granja			
		13.3 Mantenimiento de la diversidad genética de los parientes silvestres			
		13.4 Mantenimiento de la diversidad biológica de las especies valiosas	Desconocido		
		13.5 Reducción al mínimo de la erosión genética			

EJE: La naturaleza se puede conservar, restaurar y usar de forma sostenible



SE como insumo para la toma de decisiones

Para los tomadores de decisión es crucial contar con herramientas que les permitan identificar los elementos ecosistémicos de los cuales depende el éxito de sus medidas, pero también requieren de información sobre los impactos de sus medidas sobre los ecosistemas.

Condiciones necesarias para aplicar el enfoque basado en los SE en la toma de decisiones

