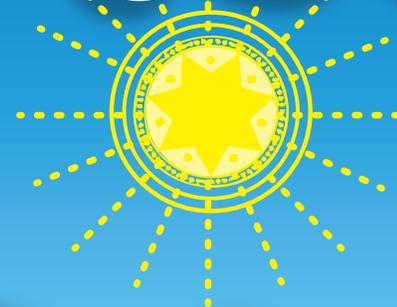




Ciencias de la sostenibilidad



Guía Docente

Guía Docente
Ciencias de la Sostenibilidad

Berta Martín-López, José A. González, Sandra Vilaridy *(Coordinadores)*



Coordinación de contenidos

Berta Martín-López, José A. González, Sandra Vilardy

Elaboración de contenidos

Berta Martín-López, José A. González, Sandra P. Vilardy, Carlos Montes, Marina García-Llorente, Ignacio Palomo, Mateo Aguado

Revisión editorial y de contenidos

Sebastián Restrepo

Colaboran (por orden alfabético)

Brigitte L.G. Baptiste, Erik N. Gómez-Baggethun, Ana Milena Piñeros, William Renán, Sebastián Restrepo, Alexander Rincón, Carlos Tapia

Diseño y maquetación: Luis Fernando Escobar

Impresión: EdiPrint Ltda

ISBN: 978-84-695-4527-0

Depósito legal: M-28924-2012

Este libro constituye el producto final del proyecto de investigación e innovación docente denominado **"Formación avanzada en Ciencias de la Sostenibilidad: fortaleciendo las capacidades locales para gestionar el cambio global"**, ejecutado entre los años 2011 y 2012 por la Universidad del Magdalena, el Instituto Humboldt y la Universidad Autónoma de Madrid, con la financiación del Programa de Cooperación Interuniversitaria UAM-Grupo Santander con América Latina.

Esta publicación está disponible gratuitamente, en formato pdf, en el apartado de *'Escuela de socio-ecosistemas'* de la página web del Laboratorio de Socio-Ecosistemas (<http://www.uam.es/gruposinv/socioeco/>), con el fin de facilitar su acceso a la comunidad académica y docente.

Guía Docente
Ciencias de la Sostenibilidad



Centro de Estudios de América Latina (CEAL)





CONTENIDO

Presentación

6

Introducción

8

Módulo 1.

Análisis de sistemas socio-ecológicos

18

Módulo 2.

Biodiversidad y servicios de los ecosistemas

28

Módulo 3.

Evaluación de servicios de los ecosistemas

44

Módulo 4.

Redefiniendo el bienestar humano
dentro de los límites del planeta

76

Módulo 5.

Análisis de conflictos ecológico-distributivos:
Buscando las causas de las desigualdades

90

Módulo 6.

Análisis de instituciones y
sistemas de gobernanza ambiental

104

Módulo 7.

Planificación y gestión socio-ecológica del territorio

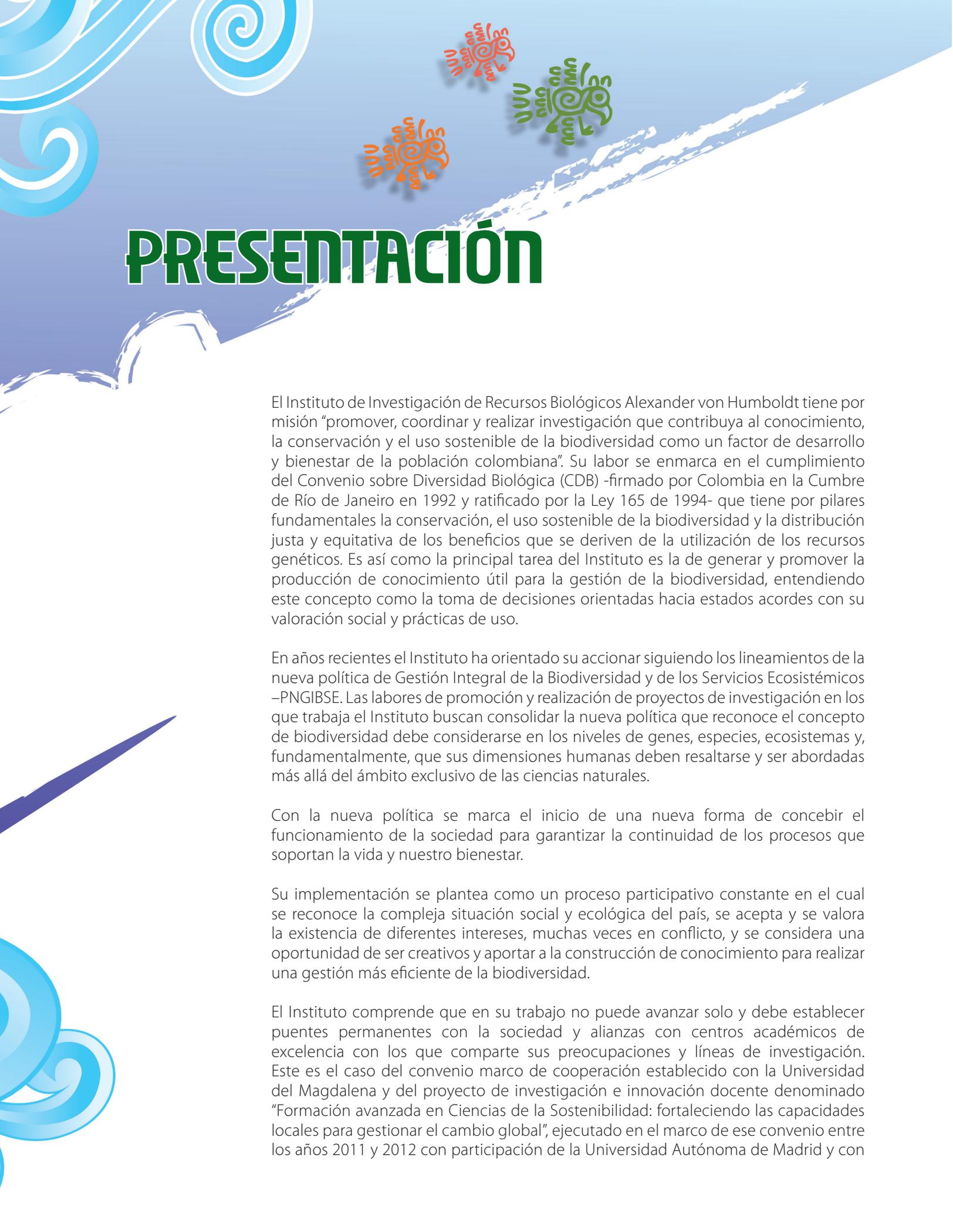
118

Propuesta de evaluación docente

141

Glosario

143

The background features a light blue gradient with white and blue decorative swirls in the top-left and bottom-left corners. Three stylized, colorful figures (red, orange, and green) are positioned in the upper-middle section. A white, brush-stroke-like diagonal line runs from the top-right towards the center. The word "PRESENTACIÓN" is written in large, bold, green capital letters with a white outline, centered in the upper half of the page.

PRESENTACIÓN

El Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt tiene por misión “promover, coordinar y realizar investigación que contribuya al conocimiento, la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad como un factor de desarrollo y bienestar de la población colombiana”. Su labor se enmarca en el cumplimiento del Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) -firmado por Colombia en la Cumbre de Río de Janeiro en 1992 y ratificado por la Ley 165 de 1994- que tiene por pilares fundamentales la conservación, el uso sostenible de la biodiversidad y la distribución justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos. Es así como la principal tarea del Instituto es la de generar y promover la producción de conocimiento útil para la gestión de la biodiversidad, entendiendo este concepto como la toma de decisiones orientadas hacia estados acordes con su valoración social y prácticas de uso.

En años recientes el Instituto ha orientado su accionar siguiendo los lineamientos de la nueva política de Gestión Integral de la Biodiversidad y de los Servicios Ecosistémicos –PNGIBSE. Las labores de promoción y realización de proyectos de investigación en los que trabaja el Instituto buscan consolidar la nueva política que reconoce el concepto de biodiversidad debe considerarse en los niveles de genes, especies, ecosistemas y, fundamentalmente, que sus dimensiones humanas deben resaltarse y ser abordadas más allá del ámbito exclusivo de las ciencias naturales.

Con la nueva política se marca el inicio de una nueva forma de concebir el funcionamiento de la sociedad para garantizar la continuidad de los procesos que soportan la vida y nuestro bienestar.

Su implementación se plantea como un proceso participativo constante en el cual se reconoce la compleja situación social y ecológica del país, se acepta y se valora la existencia de diferentes intereses, muchas veces en conflicto, y se considera una oportunidad de ser creativos y aportar a la construcción de conocimiento para realizar una gestión más eficiente de la biodiversidad.

El Instituto comprende que en su trabajo no puede avanzar solo y debe establecer puentes permanentes con la sociedad y alianzas con centros académicos de excelencia con los que comparte sus preocupaciones y líneas de investigación. Este es el caso del convenio marco de cooperación establecido con la Universidad del Magdalena y del proyecto de investigación e innovación docente denominado “Formación avanzada en Ciencias de la Sostenibilidad: fortaleciendo las capacidades locales para gestionar el cambio global”, ejecutado en el marco de ese convenio entre los años 2011 y 2012 con participación de la Universidad Autónoma de Madrid y con

la financiación del Programa de Cooperación Interuniversitaria UAM-Grupo Santander con América Latina. Gracias a ese esfuerzo conjunto se desarrollaron talleres dirigidos a funcionarios e investigadores colombianos en las ciudades de Santa Marta y Bogotá en los que se exploraron temas centrales del enfoque de los sistemas socio-ecológicos, la evaluación de servicios de los ecosistemas, el análisis de conflictos, las instituciones, la gobernanza ambiental y la gestión adaptativa en el territorio.

Como fruto de este esfuerzo colaborativo se diseñó y editó esta publicación que recoge los principales elementos conceptuales de los talleres realizados que, claramente, resuenan con los fundamentos teóricos de la nueva Política de Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos del país. Estructurada como una guía docente, la publicación es un material que trata de exponer de manera sencilla temas novedosos, y por momentos complejos, que constituyen retos para la continua formación y el debate entre quienes trabajan en la promoción del conocimiento y en la búsqueda de nuevas aproximaciones a la gestión social de la biodiversidad.

El material aquí presentado constituye, entonces, un referente importante para construir un lenguaje común entre profesionales, técnicos y académicos interesados en consolidar un enfoque de trabajo alrededor de los sistemas socio-ecológicos como escenarios de gestión de biodiversidad, y también para quienes se plantean divulgar, debatir y poner a circular este tipo de aproximaciones teóricas entre un número cada vez mayor de actores sociales reconocidos como gestores de la biodiversidad y el territorio.

Con esta guía docente y otras publicaciones relacionadas con las dimensiones socio-económicas en el conocimiento y gestión de la biodiversidad, el Instituto Humboldt pretende cumplir con su propósito de divulgar y promover el diálogo en torno a temas fundamentales que no son solo una responsabilidad institucional sino una preocupación de la sociedad que cada día se ve enfrentada a la necesidad de tomar decisiones en contextos de cambio e incertidumbre creciente, y que debe construir respuestas frente a dilemas que comprometen la diversidad de la vida y el bienestar de las personas.

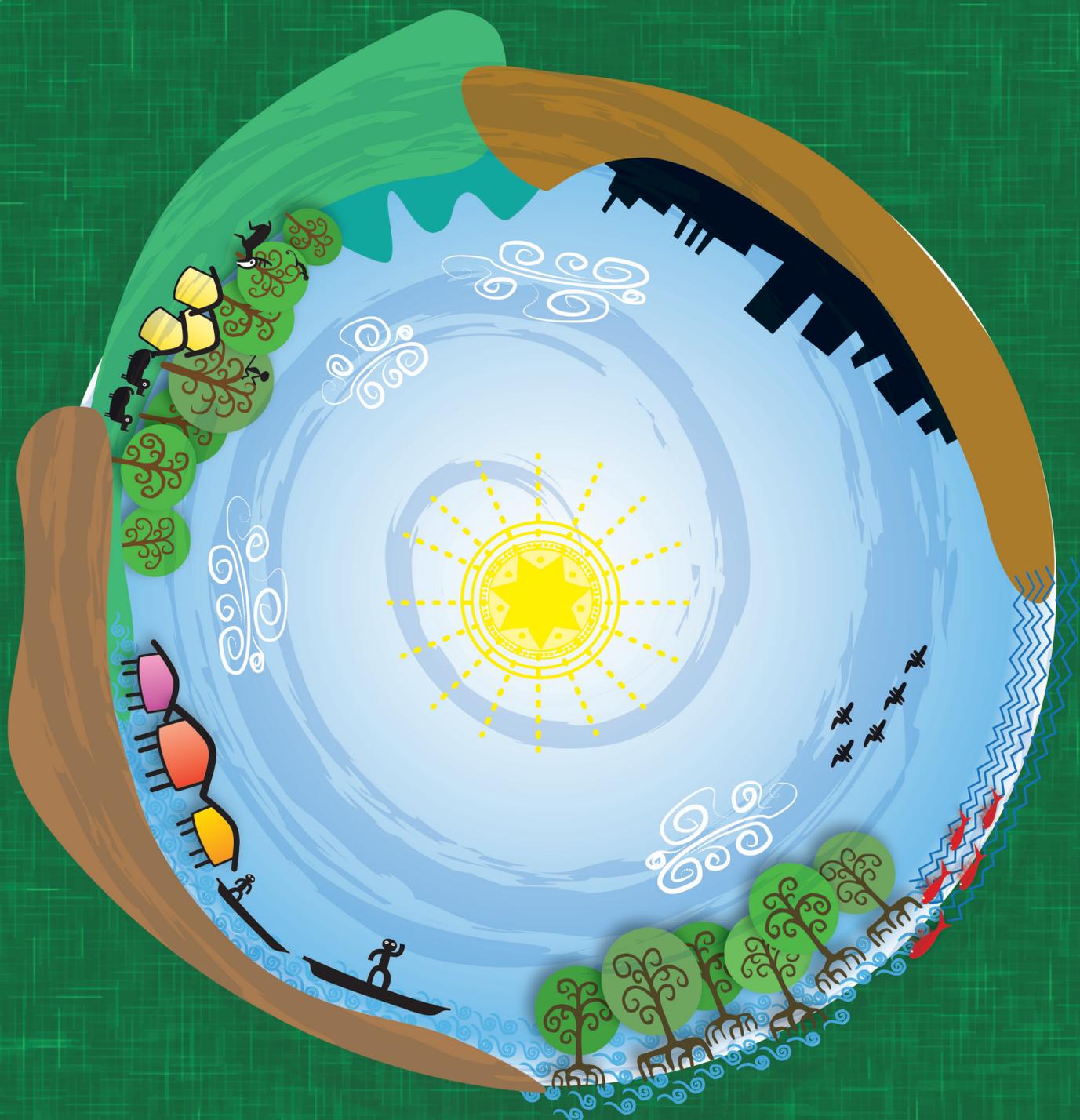
Brigitte Baptiste

Directora General

Instituto de Investigación de Recursos



INTRODUCCIÓN



¿QUÉ SON LAS CIENCIAS DE LA SOSTENIBILIDAD?

Para el estudio de los vínculos existentes entre los sistemas ecológicos y los sistemas sociales, las disciplinas científicas tradicionales de carácter sectorial y con cuerpos de conocimiento compartimentados resultan poco útiles para gestionar los desafíos socio-ecológicos asociados al proceso emergente del Cambio Global que amenazan con un colapso civilizatorio tal y como insistentemente se viene anunciando y denunciando desde múltiples Foros Internacionales, como el foro científico *Planet Under Pressure* (<http://www.planetunderpressure2012.net/>) y la reciente Cumbre de Desarrollo Sostenible de Río+20 (<http://www.uncsd2012.org/>).

La ineficacia del conocimiento actual reside en que las aproximaciones científicas más habituales construyen y desarrollan sus hipótesis de forma inadecuacuada ya que no tienen en cuenta la complejidad y la no linealidad de las relaciones naturaleza-sociedad. Se obvian los tiempos de demora y la falta de correspondencias entre la intensidad de las acciones y sus consecuencias. Además, se considera que los humanos están aparte y no formando parte del sistema naturaleza-sociedad. Bajo esta realidad y desde hace más de dos décadas, se ha estado demandando una nueva ciencia con una estructura, método y cuerpo de conocimientos diferente a las que conocemos hoy día que, a modo de una brújula, indique el rumbo de la transición a la sostenibilidad.

La oportunidad de crear una disciplina emergente desde los círculos científicos y académicos surge a raíz de la edición en 1987 por las Naciones Unidas del libro *Nuestro Futuro Común*, más conocido como el informe Brundtland, donde se lanzaba el concepto de Desarrollo Sostenible (o desarrollo sustentable) que sirvió de eje vehicular de los debates y los Convenios nacidos de la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en 1992.

Durante la década siguiente y alrededor del International Council for Science (ICSU; <http://www.icsu.org/>) se iniciaron diferentes estudios sobre cómo la Ciencia y la Tecnología podían contribuir, de forma más eficiente, a satisfacer las necesidades humanas manteniendo los procesos ecológicos esenciales que soportan la vida en el planeta. Tomando esa idea en Octubre de 2000, dos docenas de científicos pertenecientes a las Ciencias Naturales y Sociales de diferentes partes del mundo se reunieron en Friibergh (Suecia) elaborando una Declaración en donde se manifestaba que para promover los objetivos de la sostenibilidad se requería el proceder de la nueva disciplina denominada "Ciencia de la Sostenibilidad" [1]. Posteriormente en la Cumbre Mundial de Johannesburgo de Desarrollo Sostenible de 2002 se consolidó como una disciplina emergente y se acordó promover sus contenidos y alcance.



Por tanto el término “Ciencias de la Sostenibilidad” fue acuñado para definir, desde el mundo académico, un cuerpo emergente de conocimiento que intenta darle una dimensión científica y, por consiguiente, formalizar el vocablo de “Desarrollo Sostenible”. Desde Río 92 el término de ‘Desarrollo Sostenible’, que se conceptualizaba como el *desarrollo que asegura las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para enfrentarse a sus propias necesidades*, resultaba controvertido, ambiguo y, por tanto, difícil de medir a nivel académico. La ambigüedad del concepto, en parte, se ha debido a que fue concebido desde el mundo de los tomadores de decisiones, articulando todas las políticas ligadas a la gestión de la relaciones entre naturaleza y sociedad.

Las Ciencias de la Sostenibilidad constituyen una nueva aproximación interdisciplinaria a la ciencia que reconoce las limitaciones del conocimiento científico tradicional para abordar las relaciones complejas que se establecen entre las instituciones sociales y los sistemas ecológicos. Se necesitaba esta nueva ciencia interdisciplinaria para tender puentes y romper barreras entre dos universos que tradicionalmente han evolucionado de forma independiente: el del “saber” de las universidades y los centros de investigación, y el del “hacer” de las administraciones para alcanzar un “saber hacer”. Así, las Ciencias de la Sostenibilidad han sido concebidas como la mejor estrategia para vincular el conocimiento científico con la acción para abordar la persistente crisis socioecológica actual y promover nuevos caminos para la transición a la sostenibilidad.

La influencia del metabolismo de la economía convencional está afectando de tal manera a los procesos biofísicos esenciales del planeta que hoy aceptamos que estamos entrando en un nuevo periodo geológico llamado Antropoceno en el que hemos sobrepasado los umbrales de cambio o “límites de seguridad” de algunos parámetros ambientales claves como la pérdida de biodiversidad, el cambio climático o el ciclo del nitrógeno [2]. El bienestar de las sociedades humanas está en peligro debido a la degradación de los ecosistemas y, por tanto, es necesario actuar urgentemente desde los ámbitos de la ciencia y la sociedad. Esta es la razón por la que la Ciencia de la Sostenibilidad incluye nuevos conocimientos y metodologías para pasar de una investigación focalizada en analizar los problemas a una orientada a solucionar los problemas, es decir, para pasar de investigar “qué hacer” a determinar “cómo hacerlo”. En cierto sentido, es una ciencia que está más definida por los problemas que aborda, que por los cuerpos de conocimiento de las disciplinas que emplea en esta tarea. Entre los problemas que se abordan desde las Ciencias de la Sostenibilidad, los impulsores directos de cambio (*i.e.*, cambios de usos del suelo, cambio climático, cambios en los ciclos biogeoquímicos y en el ciclo del agua, contaminación del agua, suelo y atmósfera, introducción de especies exóticas invasoras, y la sobre-explotación de los servicios de los ecosistemas) constituyen uno de los tópicos más importantes debido a su efecto sobre los ecosistemas y la biodiversidad y, por ende, sobre los servicios de los ecosistemas y el bienestar humano. Todos estos impulsores directos de cambio actúan de forma sinérgica formando un rompecabezas muy complejo ajustándose al concepto de “problemas perversos” [3].

Las teorías clásicas de planificación y toma de decisiones se asientan sobre el principio de que cuanto más recursos financieros e información se tiene, es mayor la capacidad de resolver los problemas con el apoyo de los expertos en las materias implicadas. Pero esto no siempre es así, especialmente con los problemas socio-ecológicos ya que están ligados a cuestiones éticas, son muy dinámicos, actúan a diferentes escalas espaciales y temporales, son interdependientes y afectan a múltiples actores sociales. De hecho, cuando estos problemas se intentan resolver desde la mirada clásica reduccionista, la solución puede desvelar o incluso crear otro problema más complejo, de ahí que se denominen “problemas perversos”. Los “problemas perversos” no se solucionan con normativas simples, más recursos, más investigación o más expertos. Las soluciones están relacionadas con la implicación de la comunidad para la construcción de consensos a partir de procesos participativos. Por tanto, necesitan de un mestizaje de saberes por

lo que requieren conocimientos no sólo experimentales sino también experienciales ligados a los reservorios de conocimientos ecológico-locales que todavía persisten especialmente en el medio rural.

Por estas razones, la Ciencia de la Sostenibilidad abraza los principios de la *Ciencia Posnormal* [4]. Es imposible erradicar la incertidumbre en el proceso de toma de decisiones por lo que es necesario gestionarla a través de procesos estratégicos de participación en los que diferentes tipos de conocimientos, tanto el científico como el experiencial, jueguen un papel esencial ya que no sólo los investigadores expertos sino también la sociedad intervienen tanto en la identificación de los problemas como en el proceso de resolución. Este hecho nos permite excluir a las Ciencias de la Sostenibilidad del debate estéril entre ciencia básica o aplicada. Las Ciencias de la Sostenibilidad son “aplicación de la ciencia”, es decir, que las agendas de investigación no son impuestas por los científicos sino elaboradas de forma participativa con los gestores y diferentes actores sociales para buscar soluciones prácticas a los problemas ambientales.

Bajo este contexto, los científicos que practican las Ciencias de la Sostenibilidad no pueden tener una posición “neutra” frente a los problemas ambientales actuando como meros observadores desde sus centros de investigación. Por el contrario, deben convertirse con sus pensamientos y acciones estratégicas en impulsores de un proceso de cambio social para la sostenibilidad. Por tanto, los investigadores que practican las Ciencias de la Sostenibilidad deben trabajar de forma estrecha y cooperativa con la sociedad, las empresas y los gobiernos.

Por otro lado, a pesar de que el Cambio Global en el que estamos inmersos es, en parte, consecuencia del comportamiento y el estilo de vida humano y de que la conservación de la biodiversidad es un producto social resultante de la toma de decisiones y del comportamiento humano, la separación tradicional entre las Ciencias Biogeofísicas y las Ciencias Sociales permanece vigente. Por tanto, existe claramente una necesidad de colaboración entre los científicos de las Ciencias Sociales y los investigadores de las Ciencias Biogeofísicas para intentar buscar alternativas y soluciones a la actual crisis ecológica y social en la que nos encontramos inmersos. En este contexto, el concepto de socioecosistema o sistema socio-ecológico nos ayuda a hacer operativa esta necesidad de trabajar en la interfase naturaleza y sociedad desde una aproximación sistémica y desde el pensamiento complejo (ver módulo 1). Las Ciencias de la Sostenibilidad se centran en trabajar con las relaciones dinámicas entre naturaleza y sociedad a través del concepto de servicios de los ecosistemas asociado a las contribuciones directas e indirectas de los ecosistemas y su biodiversidad a los diferentes componentes del bienestar humano (Figura 1), poniendo la misma atención en observar cómo el cambio sociocultural determina la integridad y la resiliencia de los ecosistemas y de la biodiversidad, y cómo los cambios en los ecosistemas y la biodiversidad determinan el bienestar humano a través del flujo de los servicios de los ecosistemas. Esta concepción holística de la disciplina que identifica su unidad de estudio nos permite definir a las Ciencias de la Sostenibilidad como “aquellas que estudian las relaciones socio-ecológicas de los socioecosistemas”.



SISTEMA SOCIO-ECOLÓGICO

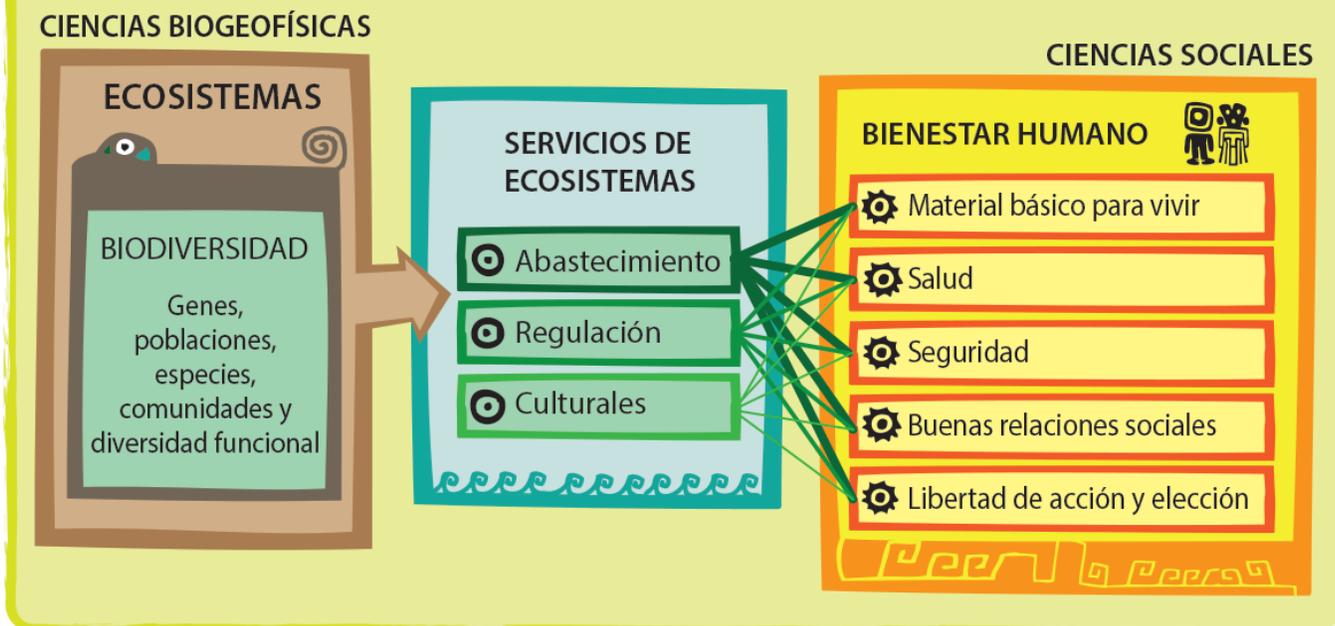


Figura 1. Las Ciencias de la Sostenibilidad se centran en trabajar con las relaciones complejas y dinámicas que se establecen entre los ecosistemas y los sistemas socioculturales. Trabajar con los servicios e los ecosistemas ineludiblemente implica trabajar simultáneamente con las Ciencias Biogeofísicas y con las Ciencias Sociales.

¿POR QUÉ UNA GUÍA DOCENTE EN CIENCIAS DE LA SOSTENIBILIDAD?

Para el estudio de los vínculos existentes entre los ecosistemas y el sistema social, las disciplinas científicas tradicionales de carácter sectorial resultan algo limitadas, siendo imprescindible fomentar una verdadera ciencia integrada e integradora y, por tanto, con un carácter interdisciplinario. Más aún, reconocer que el cambio global en el que estamos inmersos es, en parte, consecuencia del comportamiento y el estilo de vida humano, así como que la conservación de la biodiversidad es un producto social resultante de la toma de decisiones y del comportamiento humano, es aceptar que los programas de gestión ambiental no sólo deben ir dirigidos a las especies y a los ecosistemas, sino también a las raíces culturales de la sociedad. Por tanto, existe la necesidad de una verdadera ciencia interdisciplinaria que, por el momento todavía no ha sido adoptada tanto en los programas de formación universitaria, como en la toma de decisiones relativa a la conservación de la biodiversidad y la gestión socio-ambiental, así como en el ámbito de la cooperación relativa al binomio ambiente-desarrollo humano.

A pesar del reciente reconocimiento de la importancia de enfoques interdisciplinarios, integradores y holísticos (*i.e.*, Ciencias de la Sostenibilidad) a la gestión ambiental; no existen apenas experiencias docentes y académicas que sumen esfuerzos para integrar conocimientos, marcos conceptuales y metodológicos de disciplinas consideradas hasta este momento como incompatibles (Ecología, Sociología o Economía). Esto puede ser debido a que, principalmente desde la revolución industrial, los sistemas educativos y la ciencia moderna occidental han tenido como objetivos generar expertos para maximizar la producción de recursos que satisficieran las necesidades del industrialismo y, posteriormente, del capitalismo. El desarrollo de ambos sistemas, tanto educativo como científico, dio lugar a un cuerpo de conocimiento basado en el reduccionismo,

la universalidad y la uniformidad, dando lugar a una sociedad, que como afirmó José Luis Sampedro en el curso impartido en la Universidad Internacional Menéndez Pelayo en el año 2003, *“es muy rica en ciencia pero muy pobre en sabiduría”*. Esta transición de los sistemas académicos excluyó los modos holísticos de conocimiento, basados en la diversidad, creatividad y reconocimiento de la complejidad, que entienden las interconexiones de la naturaleza con las sociedades humanas. Además, como consecuencia del dualismo existente entre el pensamiento y la acción, o entre el conocimiento y la práctica se ha promovido una gestión igualmente reduccionista basada, por un lado, en la maximización de recursos donde el valor del dinero emerge como único patrón de toma de decisiones bajo los análisis costo-beneficio o costo-efectividad, y por otro lado, en la maximización de la conservación de especies y poblaciones a través de la designación de áreas protegidas.

Por tanto, ocurre la necesidad no sólo de establecer vínculos de colaboración entre diferentes disciplinas para generar un cuerpo de conocimiento integrador e interdisciplinar, sino también de establecer estrechas relaciones entre académicos y los gestores y tomadores de decisiones, como único camino para poder superar los tradicionales modelos en los que sociedad y naturaleza son gestionados de manera independiente bajo la dicotomía de “conservación vs. desarrollo”.

Es por ello, que la presente propuesta de guía docente en Ciencias de la Sostenibilidad surge con el fin de dar respuesta al vacío existente en el estudio de las relaciones dinámicas entre naturaleza y sociedad, poniendo la misma atención en observar cómo el cambio socio-cultural determina la integridad de los ecosistemas y el estado de la biodiversidad, y cómo los cambios en los ecosistemas y la biodiversidad determinan el bienestar humano a través del flujo de los servicios de los ecosistemas. Asimismo, la presente guía docente está enfocada no sólo a académicos y docentes, sino también a técnicos, gestores y tomadores de decisiones relacionados con la gestión sostenible de los sistemas socio-ecológicos.

Los materiales y las actividades didácticas presentados han sido seleccionados a partir de un proceso de aprendizaje colectivo y adaptativo de los docentes autores de esta guía, que es el resultado de su aplicación práctica en diferentes ámbitos académicos como el *Máster en Espacios Naturales Protegidos* –impartido por las Universidades Autónoma de Madrid (UAM), Complutense de Madrid (UCM) y Alcalá de Henares (UA)-, *Máster de Ecología* –impartido por la UAM y UCM-, y *Máster en Ciencias de la Sostenibilidad para gestionar el Cambio Global* -dirigido y coordinado por varios de los autores de esta guía e impartido en la Universidad Internacional de Andalucía (UNIA)-. Asimismo, esta guía es el resultado final del proyecto docente *‘Formación avanzada en Ciencias de la Sostenibilidad: fortaleciendo las capacidades locales para gestionar el cambio global’* dirigido a las instituciones públicas colombianas encargadas de la gestión ambiental, que determinó el gran alcance que este tipo de formación tiene en técnicos y tomadores de decisiones.

ESTRUCTURA DE LA GUÍA EN CIENCIAS DE LA SOSTENIBILIDAD

Cada módulo temático se compone de diferentes secciones las cuales tienen como objetivo dotar al alumno de 'la capacidad de analizar los problemas socio-ecológicos desde una perspectiva sistémica e integradora, bajo el marco conceptual de las Ciencias de la Sostenibilidad. Asimismo, el alumno debe ser capaz de resolver los problemas asociados a procesos o fenómenos ambientales que trascienden el ámbito de las Ciencias Biogeofísicas debido a las fuertes sinergias existentes con las Ciencias Sociales'. Al final del curso en **Ciencias de la Sostenibilidad**, el alumno deberá ser capaz de: (1) conocer y usar los marcos conceptuales y metodológicos asociados con las **Ciencias de la Sostenibilidad**; (2) **entender y aplicar metodologías prácticas** de diagnóstico, intervención y prospectiva para apoyar una **gestión integrada** de los ecosistemas en un marco de **sostenibilidad socio-ecológica**; y (3) adquirir los conocimientos necesarios para **analizar de manera crítica la toma de decisiones** relativa a la gestión de los ecosistemas y proponer estrategias y medidas que encaminen dicha gestión hacia la **sostenibilidad socio-ecológica**.

Cada capítulo o módulo docente se articula en torno al eje de análisis de sistemas socio-ecológicos, como unidad de estudio básica de las Ciencias de la Sostenibilidad (Figura 2). Por tanto, partiendo del estudio general de los elementos básicos en los sistemas socio-ecológicos (módulo 1), analiza en detalle cada uno de los componentes y procesos básicos que los componen: biodiversidad (módulo 2), servicios de ecosistemas (módulo 3), bienestar humano (módulo 4), conflictos socio-ecológicos (módulo 5), instituciones (módulo 6), para finalizar con una propuesta de gestión y planificación socio-ecológica (módulo 7). La guía docente incluye además un método de evaluación de la propia actividad académica, así como un glosario de los conceptos básicos de las Ciencias de la Sostenibilidad.



Figura 2. Diagrama de los módulos que componen la guía docente en Ciencias de la Sostenibilidad y que sirve de base para la gestión de los sistemas socio-ecológicos en el contexto de cambio global. Las elipses representan los elementos claves y las flechas los procesos esenciales en los que las Ciencias de la Sostenibilidad deberían incidir para evitar que el círculo de sostenibilidad se rompa y, por tanto, para preservar la capacidad de la biodiversidad de generar servicios que contribuyen al bienestar humano. Dicho diagrama se basa en el marco analítico del Laboratorio de Socio-ecosistemas: de la Universidad Autónoma de Madrid

<http://www.uam.es/gruposinv/socioeco/vision.htm>

Las secciones de las que consta cada módulo temático son: (1) los **mensajes clave** que se obtienen de cada uno de los contenidos, (2) un texto principal que se asocia con el **marco conceptual** de cada módulo temático, acompañado en todos los casos de (3) una sección de herramientas docentes con su plantilla de **actividad** donde a través de trabajo cooperativo, el alumno podrá comprender el marco conceptual de cada módulo durante las horas presenciales, (4) **casos de estudio** que ilustran la aplicación científica del marco conceptual y metodológico tratado en cada módulo en diferentes lugares de estudio, (5) una sección de **reflexión** orientada a que el alumno decante los conceptos y métodos aprendidos en cada módulo, y (6) una sección de **referencias bibliográficas**. La selección de esta bibliografía, al igual que las herramientas docentes en el aula, tan sólo pretenden ser una propuesta. Asimismo, en algunos módulos temáticos se presentarán y discutirán cuestiones metodológicas o **técnicas de investigación** relacionadas.

Finalmente, se incluye una sección de **material auxiliar**, que presenta nueva bibliografía de interés, recursos en la web, y vinculaciones artísticas, tanto de literatura, como de música o cinematográficas. Debido a que las Ciencias de la Sostenibilidad deben tratar de aunar razón y emoción (o hechos objetivos con valores éticos), se han incluido dos secciones especiales al principio y al final de cada unidad temática: una **frase célebre** y una **vinculación artística** con los conceptos del módulo docente, respectivamente. Tenemos que ser conscientes que el arte nos *provee de unos saberes que, desbordando el conocimiento puramente racional, aportan un plus de imaginación y creatividad a la interpretación del medio ambiente* (extracto del manifiesto de la UNIA sobre el Papel de la ciencia y el arte ante el cambio global; URL: <http://www.unia.es/content/view/968/663/>). Es así como miradas creativas y emotivas permiten interpretar los conceptos y datos científicos y de esta manera conectar a las personas entre sí, para que éstas, se conecten con la naturaleza. En consecuencia, la presente guía docente pretende transmitir que tanto la actual **ciencia** como la **docencia** deben tener un planteamiento desde la **conciencia**, donde el compromiso social y la ética vuelvan a ocupar el papel central en el ámbito académico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Kates, R.W., W.C. Clark, R. Corell, M. Hall, C.C. Jaeger, I. Lowe, I., J.J. McCarthy, H.J. Schellnhuber, B. Bolin, N.M. Dickson, S. Faucheux, G.C. Gallopin, A. Grübler, B. Huntley, J. Jäger, N.S. Jodha, R.E. Kaspersen, A. Mabogunje, P. Matson, H. Mooney, B. Moore III, T. O'Riordan, U. Svedin. 2001. Sustainability science. *Science* 292: 641-642.
- [2] Rockström, J., W. Steffen, K. Noone, A. Persson, F.S. Chapin III, E.F. Lambin, T.M. Lenton, M. Scheffer, C. Folke, H. J. Schellnhuber, B. Nykvist, C.A. de Wit, T. Hughes, S. van der Leeuw, H. Rodhe, S. Sörlin, P.K. Snyder, R. Costanza, U. Svedin, M. Falkenmark, L. Karlberg, R.W. Corell, V. J. Fabry, J. Hansen, B. Walker, D. Liverman, K. Richardson, P. Crutzen, J.A. Foley. 2009. A safe operating space for humanity. *Nature* 461: 472-475.
- [3] Ludwig, D. 2001. The era of management is over. *Ecosystems* 4:758-764.
- [4] Funtowicz, S.O., J.R. Ravetz. 2000. La ciencia posnormal. *Ciencia con la gente*. Icaria, Barcelona.

MATERIAL AUXILIAR

Otra bibliografía de interés

- Clark, W.C., N.M. Dickson. 2003. Sustainability science: the emerging research program. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 100: 8059-8061.
- Kates, R.W. 2011. What kind of a science is sustainability science? *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108: 19449.
- Shiva V. 1995. *Abrazar la vida: Mujer, ecología y desarrollo*. Cuadernos inacabados, nº 18. Horas y HORAS, Madrid.

Vinculaciones artísticas

Sobre la necesidad de una ciencia interdisciplinaria, integradora y holista:

*Cuando era niño, mi abuela me contó la fábula de los ciegos y el elefante.
Estaban tres ciegos ante el elefante. Uno de ellos le palpó el rabo y dijo:
“Es una cuerda”.*

*Otro ciego acarició una pata de elefante y opinó: “Es una columna”.
Y el tercer ciego apoyó la mano en el cuerpo del elefante y adivinó:
“Es una pared”.*

*Así estamos: ciegos de nosotros, ciegos del mundo. Desde que nacemos, nos entrenan para no ver
más que pedacitos. La cultura dominante, cultura del desvínculo rompe la historia pasada como
rompe la realidad presente;
y prohíbe armar el rompecabezas.*

Pasaje de **Apuntes sobre la memoria y sobre el fuego** de **Eduardo Galeano**, publicados en 1992 en el libro **Ser como ellos y otros artículos**.

Sobre la necesidad de una ciencia con conciencia:

*Cada vez me reafirmo más en cambiarle a Descartes su famosa frase “pienso, luego existo” y
dejarla en “siento, luego existo”. Sentir es antes que pensar.*

Pasaje de **Escribir es Vivir** de **José Luis Sampedro y Olga Lucas**, publicado en 2007 como resultado del curso magistral “El autor y su obra” impartido en la Universidad Internacional Menéndez Pelayo de Santander en julio del 2003.

*La sabiduría deja de ser sabiduría cuando es demasiado orgullosa para llorar, demasiado grave
para reír, y demasiado llena de sí misma
para buscar a los demás.*

Del libro **Arena y Espuma** de **Khalil Gibran**.

MÓDULO

1

ANÁLISIS DE SISTEMAS SOCIO-ECOLÓGICOS



*Produce una inmensa tristeza
pensar que la naturaleza habla,
mientras el ser humano no escucha*
Victor Hugo

MENSAJES CLAVE



Los sistemas socio-ecológicos son sistemas integrados del ser humano en la naturaleza, definidos desde una perspectiva multidimensional.



El marco conceptual de los sistemas socio-ecológicos se basa en la idea de que el sistema socioeconómico no puede crecer más allá de los límites biofísicos establecidos por la ecosfera.



El análisis de los sistemas socio-ecológicos se focaliza en las relaciones existentes entre los ecosistemas y el sistema socioeconómico, las cuales se establecen a través de flujos y a diferentes niveles de organización y escalas.



Para identificar y analizar un sistema socio-ecológico es conveniente contar con un panel interdisciplinario, así como con el conocimiento experimental de expertos y con el conocimiento experiencial (o conocimiento ecológico local) de la población local.

MARCO CONCEPTUAL

¿Qué queremos decir cuando hablamos de sistemas socio-ecológicos?

Los **sistemas socio-ecológicos** (o **socio-ecosistemas**) se basan en la perspectiva del 'ser humano en la naturaleza', donde se considera que las sociedades humanas están embebidas en los límites que impone la ecosfera y han co-evolucionado con las dinámicas de los sistemas ecológicos. En un proceso de co-evolución, los sistemas humanos y los ecosistemas se han ido moldeando y adaptando conjuntamente, convirtiéndose en un sistema integrado de humanos en la naturaleza. A este sistema complejo de interacciones entre el ser humano y la naturaleza, se la ha denominado **sistema socio-ecológico** (Figura 1.1.). Recientemente, los sistemas socio-ecológicos han sido definidos como *unidades biogeofísicas a las que se asocian uno o más sistemas sociales delimitados por actores sociales e instituciones* [1]. Las unidades biogeofísicas están conformadas por ecosistemas, que son comunidades autorreguladas de organismos que interactúan entre ellos y su ambiente, constituyendo unidades funcionales que intercambian materia y energía y se desarrollan en el tiempo. Los sistemas sociales están compuestos por los usuarios de los servicios de los ecosistemas y las instituciones, tanto formales como no formales, que regulan las relaciones dentro del sistema social y del sistema social con el sistema natural (Figura 1.2.). Los sistemas socio-ecológicos tienen las siguientes características:



Se centran en las interacciones entre el sistema ecológico y el sistema social, donde este último se beneficia de los servicios suministrados por el ecosistema y desarrolla intervenciones que modifican directa o indirectamente el funcionamiento y estructura del ecosistema (Figura 1.2.).

- Son sistemas complejos, en donde se reconoce la incertidumbre intrínseca del sistema y de sus dinámicas no lineales [2].
- ⊕ Son sistemas adaptativos y auto-organizativos ya que los componentes sociales y ecológicos están interactuando y re-organizándose continuamente.
- ⊙ Están jerárquicamente organizados ya que los diferentes componentes sociales y ecológicos interactúan jerárquicamente en diferentes escalas espacio-temporales, desde la escala global a la local (Figura 1.2.).
- Cada sistema socio-ecológico tiene diferente nivel de resiliencia, esto es la capacidad de absorber las perturbaciones, manteniendo su estructura, funcionamiento y dinámica (integridad ecológica) sin cambiar a un estado no deseado [2].

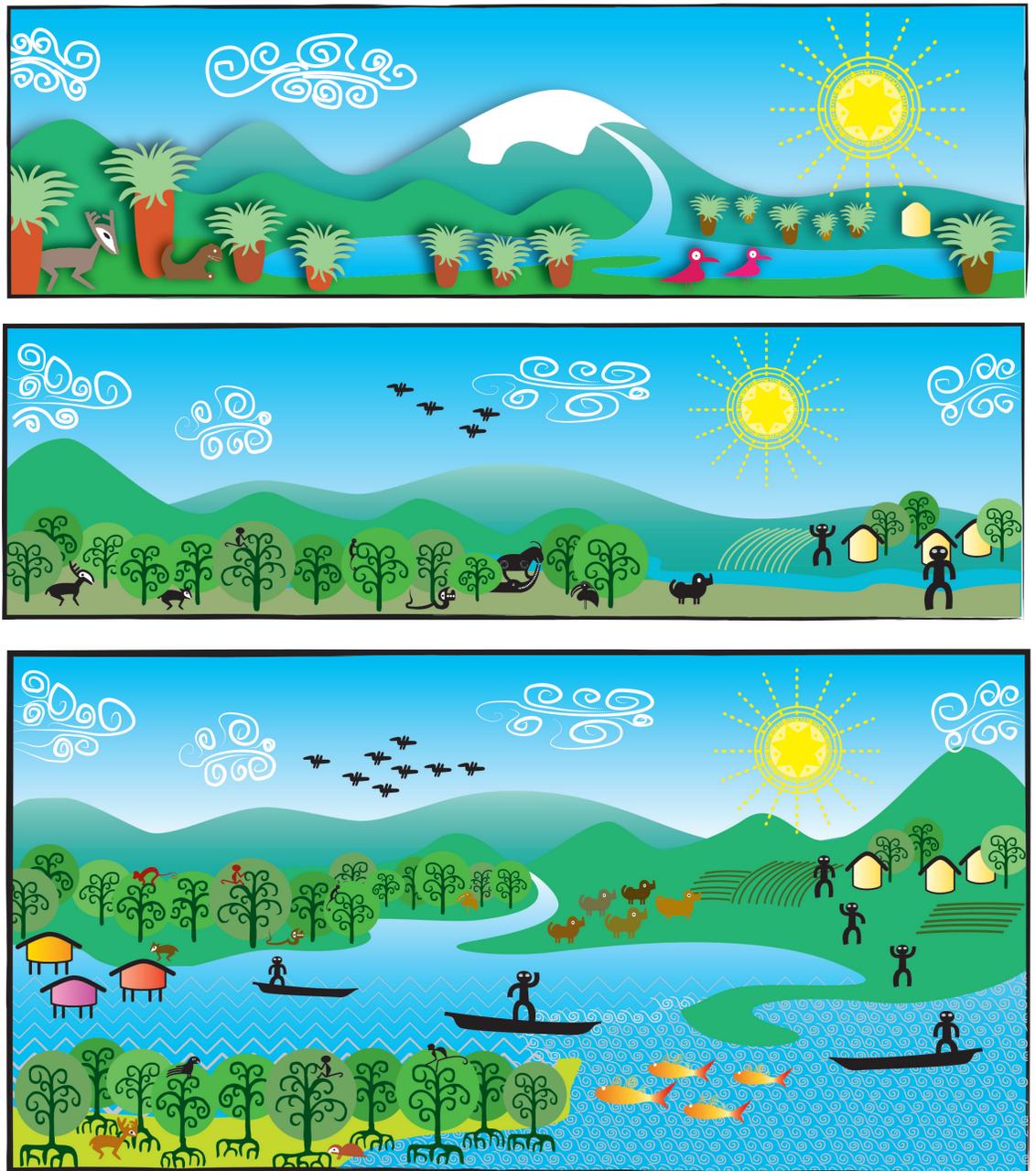


Figura 1.1. Distintos tipos de sistemas socio-ecológicos: (arriba) sistemas montañosos y páramos, (medio) bosques, y (abajo) humedales.

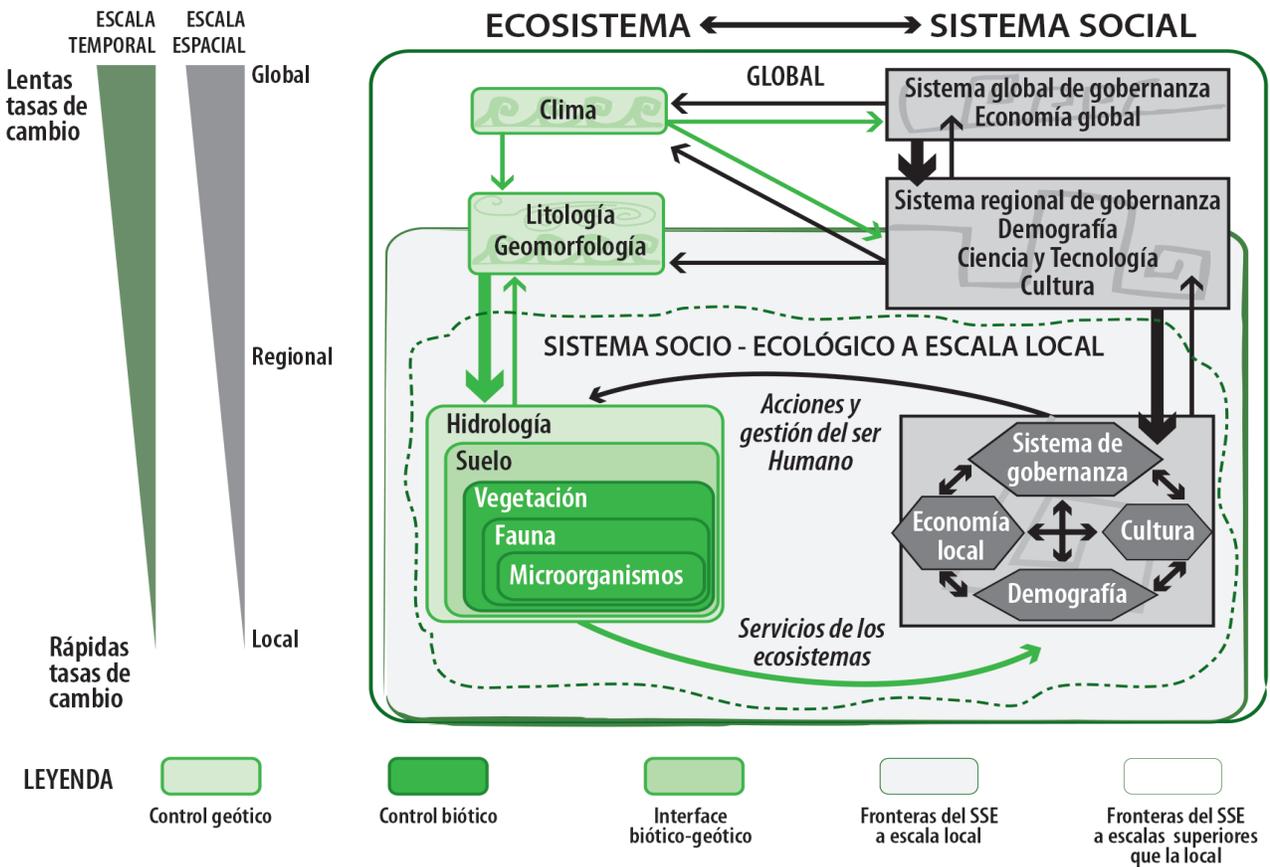


Figura 1.2. Modelo conceptual para la identificación y delimitación de los sistemas socio-ecológicos en función de la escala espacio-temporal. Los componentes de los ecosistemas interactúan con los componentes del sistema social a diferentes escalas espacio-temporales. Los procesos relacionados con escalas superiores influyen con tasas lentas de cambio sobre los componentes socio-ecológicos de escalas regionales, los cuales a su vez influyen (con tasas de cambio más aceleradas) en los componentes locales del sistema socio-ecológico. El ser humano responde a los cambios del sistema a través de mecanismos institucionales en distintos niveles organizativos, los cuales determinan el estado de los ecosistemas y, por ende, la capacidad de los mismos de suministrar servicios a la sociedad.

El análisis de los componentes y de las relaciones existentes entre ellos y entre el ecosistema y el sistema socioeconómico puede permitir identificar los factores clave que determinan la sostenibilidad de dicho socio-ecosistema [3]. Para ello se requiere de una elevada diversidad de información, lo cual debe incluir: (1) diversidad de conocimientos, tanto conocimiento técnico o experimental como conocimiento experiencial o conocimiento ecológico local; (2) diversidad de datos, incluyendo tanto cuantitativos como cualitativos; y (3) diversidad de disciplinas para crear un verdadero cuerpo científico transdisciplinar.

El concepto de **sistema socio-ecológico** está adquiriendo creciente interés en foros científicos y académicos (Figura 1.3.), con el objetivo de resaltar (1) la necesidad de integrar los aspectos sociales y ecológicos en el análisis de los problemas ambientales y en la gestión del territorio y (2) reflexionar sobre la arbitrariedad y artificialidad de delimitar de manera independiente los ecosistemas y sistemas sociales [4].

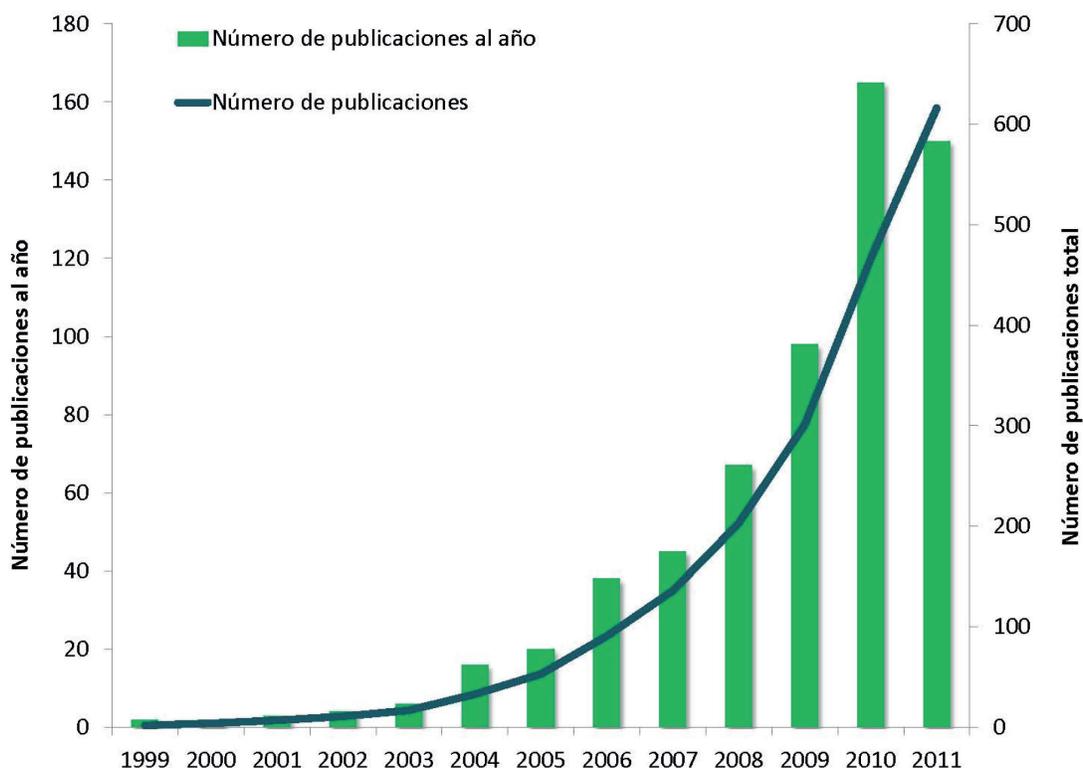


Figura 1.3. Número de trabajos científicos que utilizan el marco de los sistemas socio-ecológicos en su análisis. Fuente de datos: Web of Science

< <http://apps.webofknowledge.com/> >

IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES Y PROCESOS CLAVE EN UN SISTEMA SOCIO-ECOLÓGICO

El estudio de los sistemas socio-ecológicos debe basarse en cuatro premisas esenciales: (1) explorar las interacciones complejas y respuestas entre el sistema natural y humano, midiendo no sólo variables ecológicas (p. ej. riqueza de especies) o socio-culturales o demográficas (p. ej., nivel de ingresos, educación), sino también midiendo variables que ligen ambos componentes (p. ej., uso de los servicios de los ecosistemas por parte de los beneficiarios de los mismos), (2) trabajar con equipos interdisciplinarios, (3) integrar distintas herramientas y metodologías de análisis para la recopilación de información relevante, y (4) ser contexto dependientes [2]. Por tanto, inicialmente la identificación territorial de los sistemas socio-ecológicos requiere de la caracterización de los componentes clave en un socio-ecosistema, esto es de las propiedades biofísicas (p.ej., variables climáticas, litológicas, geomorfológicas, hidrología superficial y subterránea, suelos, vegetación y/o fauna) como de las propiedades sociales (p.ej., actores sociales, economía, demografía, cultura, instituciones, sistema de gobernanza y/o aspectos políticos).

ACTIVIDAD 1.1.: IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES Y PROCESOS CLAVE EN UN SISTEMA SOCIO-ECOLÓGICO

OBJETIVOS

Al finalizar la actividad los alumnos deben ser capaces de:

1. Identificar los componentes básicos que operan en un sistema socio-ecológico, tanto a nivel biofísico como socio-cultural.
2. Identificar el nivel organizativo (local, nacional, regional, global) al que está operando cada uno de los componentes del sistema socio-ecológico.

PLANTEAMIENTO DE LA ACTIVIDAD

Contextualizando en algún caso de estudio fácilmente identificable y reconocible por los alumnos, a nivel individual se reflexionará sobre los componentes y procesos clave que deben considerarse en la gestión del socio-ecosistema a analizar, así como el nivel organizativo al que operan de acuerdo con la Figura 1.2.

PROPIEDADES DEL ECOSISTEMA	
¿Qué componentes y procesos de los ecosistemas crees que son esenciales para la gestión de sistemas socio-ecológicos?	¿A qué nivel organizacional crees que operan principalmente? Local ↔ Regional ↔ Global
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

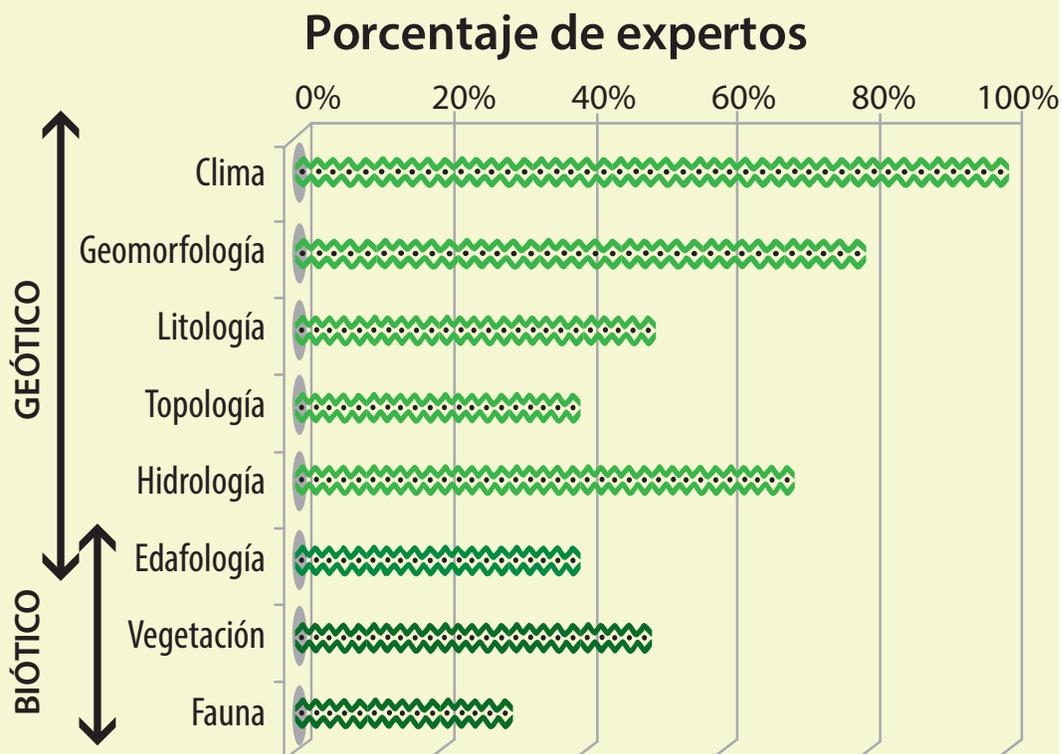
PROPIEDADES DEL SISTEMA SOCIAL	
¿Qué componentes y procesos de los sistemas sociales crees que son esenciales para la gestión de sistemas socio-ecológicos?	¿A qué nivel organizacional crees que operan principalmente? Local ↔ Regional ↔ Global
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

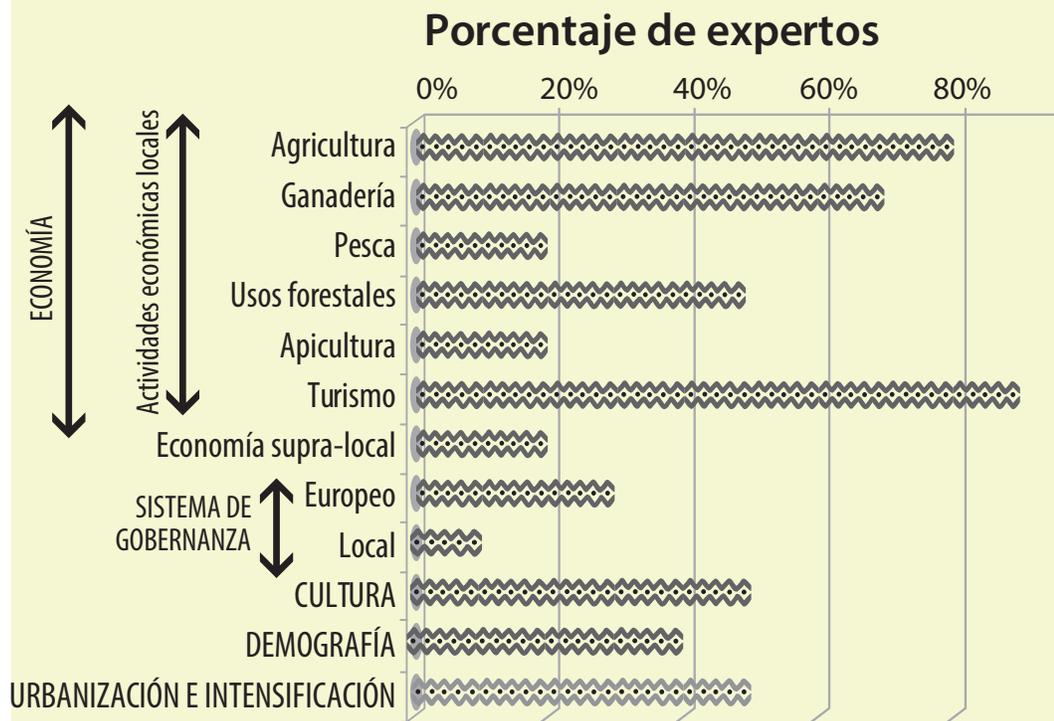
En grupos de 3-4 personas se consensuará las propiedades clave de los sistemas socio-ecológicos y se presentará en una sesión plenaria al resto del alumnado.

CASO DE ESTUDIO 1.1.: LOS COMPONENTES SOCIO-ECOLÓGICOS CLAVES PARA LA GESTIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS CONCEPTUALIZADOS COMO SOCIO-ECOSISTEMAS

El concepto de socio-ecosistema emerge como una herramienta útil para la gestión de Espacios Naturales Protegidos ya que considera que los aspectos sociales, culturales, y económicos se encuentran relacionados con los ecosistemas que pretendemos gestionar y, por tanto, considera la dimensión social en la estrategia de gestión tanto desde la perspectiva del efecto de los *impulsores directos e indirectos de cambio* sobre los ecosistemas, como de la perspectiva de que los ecosistemas están suministrando *servicios* a la sociedad. Para gestionar un Espacio Natural Protegido conceptualizado como un socio-ecosistema, previamente se deben conocer cuáles son los componentes y procesos clave que determinan dicho sistema. Con este objetivo en mente, se realizaron dos talleres con expertos (gestores, técnicos y científicos) en los dos Parques Nacionales andaluces: Sierra Nevada y Doñana.

En relación con los componentes y procesos biofísicos clave, más del 60% de los expertos consideraron que el clima, la geomorfología y la hidrología eran procesos geóticos clave para gestionar el espacio natural, siendo la vegetación considerada por el 50% de los expertos. En relación con los componentes y procesos asociados con el sistema social, los expertos consideraron como claves a determinadas actividades económicas (turismo, agricultura, ganadería y usos forestales), así como algunos aspectos relacionados con la cultura local y la demografía. Dichos factores pueden ser considerados como *impulsores indirectos de cambio* ya que promueven de forma difusa cambios que afectan a la integridad de los ecosistemas y a su capacidad de generar servicios. Asimismo, los expertos consideraron que la urbanización e intensificación del territorio (*impulsor directo de cambio*) eran un importante factor que explicaba la evolución del sistema social.





La **identificación de los elementos clave que conforman un sistema socio-ecológico específico es contexto-dependiente** por lo que estos resultados no pueden ser extrapolables a otro caso de estudio. Igualmente, la identificación de los factores sociales y ecológicos clave requiere de diversidad de perspectivas y conocimientos, por lo que es conveniente contar con un panel interdisciplinar, así como con el conocimiento experimental de técnicos, científicos y gestores; y con el conocimiento experiencial (o conocimiento ecológico local) de la población de base.

REFLEXIONANDO

La creación de un modelo conceptual de sistema socio-ecológico adaptado a un caso de estudio concreto y teniendo en cuenta la escala espacial y organizativa de dicho caso es un proceso iterativo y adaptativo que requiere varios momentos de edición en función del conocimiento existente, el conocimiento nuevo generado, así como los puntos de vista y conocimiento de diferentes actores sociales; tanto expertos o técnicos como los actores locales. La Figura 1.4., que está relacionada con la actividad propuesta en este módulo docente, puede guiar la construcción del modelo conceptual de socio-ecosistema en un caso de estudio concreto. Para completar dicha figura habría que responder las siguientes cuestiones:

1. ¿Cuáles son los principales componentes y procesos ecológicos o biofísicos que tienen lugar en el sistema objeto de estudio?
2. ¿Cuáles son los principales componentes y procesos socio-culturales y económicos que tienen lugar en el sistema objeto de estudio?
3. ¿Existen factores ecológicos (o biofísicos), socioculturales y/o económicos a un nivel organizativo mayor que influyen e interactúan de manera significativa en el sistema socio-ecológico objeto de estudio?

4. ¿Los componentes y procesos clave tanto ecológicos como socio-culturales y económicos determinantes del sistema socio-ecológico objeto de estudio influyen significativamente en un sistema organizativo menor anidado al socio-ecosistema objeto de estudio?

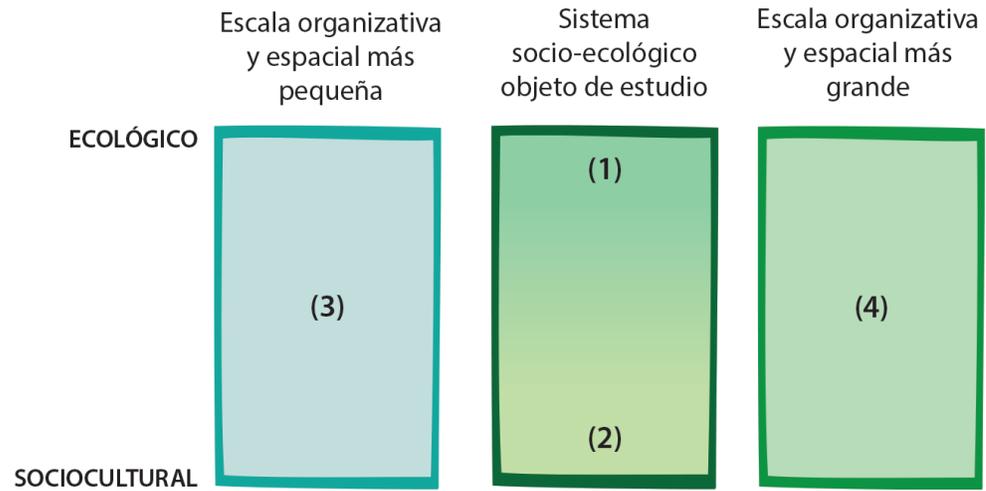


Figura 1.4. Plantilla para construir un modelo conceptual de un sistema socio-ecológico asociado con un caso de estudio particular. Los números hacen referencia a las cuestiones planteadas en el texto.

Los principales componentes del socio-ecosistema diseñado irán variando según se avanza en el contenido de la presente Guía Docente en Ciencias de la Sostenibilidad, por lo que se recomienda re-visitarlo en algunas de los siguientes módulos didácticos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Glaser M., G. Krause, B. Ratter, M. Welp. 2008. Human/Nature Interaction in the Anthropocene. Potential of Social-Ecological Systems Analysis. GAIA 17: 77-80. URL: http://www.dg-humanoekologie.de/pdf/DGH-Mitteilungen/GAIA200801_77_80.pdf
- [2] Liu J., T. Dietz, S.R. Carpenter, M. Alberti, C. Folke, E. Moran, A.N. Pell, P. Deadman, T. Kratz, J. Lubchenco, E. Ostrom, Z. Ouyang, W. Provencher, C. R. Ledman, S.H. Schneider, W.W. Taylor. 2007. Complexity of Coupled Human and Natural Systems. Science 317: 1513-1513-1513.
- [3] Ostrom, E. 2009. A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. Science 325: 419-422.
- [4] Martín-López B., E. Gómez-Baggethun, C. Montes. 2009. Un marco conceptual para la gestión de las interacciones naturaleza-sociedad en un mundo cambiante. Cuaderno Interdisciplinar de Desarrollo Sostenible (CUIDES) 9: 229-258.

MATERIAL AUXILIAR

Otra bibliografía de interés

- Anderies JM, MA Janssen, E. Ostrom. 2004. A framework to analyze the robustness of social-ecological systems from an institutional perspective. Ecology and Society 9: 18. URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss1/art18/>
- Berkes F., J. Colding, C. Folke (Ed). 2003. Navigating social-ecological systems: building resilience for complexity and change. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- Glaser M., G. Krause, B. Ratter, M. Welp. 2012. Human-Nature Interactions in the Anthropocene. Potentials of Social-Ecological Systems Analysis. Routledge, Londres, U.K.
- Gunderson L. H., C. S. Holling (Ed). 2002. Panarchy: understanding transformations in systems of humans and nature. Island Press, Washington, D.C., USA.

Webgrafía de interés

Blog de la resiliencia (<http://rs.resalliance.org/>). Este blog construido y mantenido por académicos especializados en resiliencia socio-ecológica tiene varias entradas relacionadas con los sistemas socio-ecológicos de gran interés para profundizar en este tema (<http://rs.resalliance.org/tag/social-ecological-systems/>)

Vinculaciones artísticas

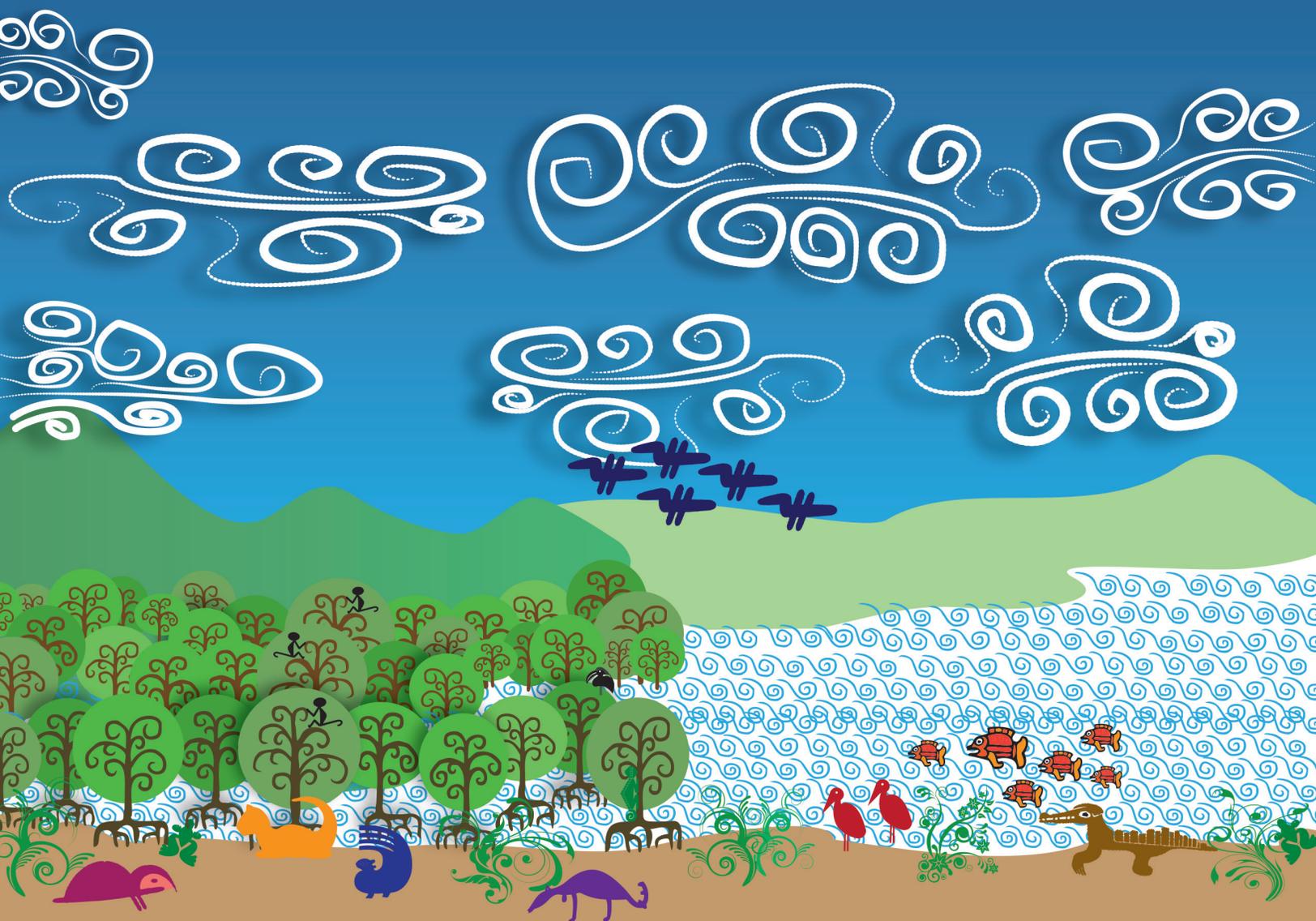
En la literatura hispanohablante encontramos numerosos pasajes donde se muestran las estrechas relaciones entre naturaleza y sociedad. Desde el arte y la literatura se reclama una mirada integradora que supera el reduccionismo y la percepción atomizada de la realidad que ha supuesto el mal desarrollo de la ciencia moderna, la cual divorcia al ser humano de la naturaleza y torna invisibles aquellas actividades locales, rurales e indígenas, que armonizan con las dinámicas de los ecosistemas.

Hace cinco siglos, la gente y la tierra de las Américas se incorporaron al mercado mundial en carácter de cosas. (...) La comunión de los indígenas con la tierra constituía la certeza esencial de todas las culturas americanas, y este pecado de idolatría mereció castigo de azote, horca o fuego.

*Ya no se habla de **someter** a la naturaleza; ahora sus verdugos prefieren decir que hay que **protegerla**. En uno y en otro caso, antes y ahora, la naturaleza está **fuera** de nosotros: *la civilización que confunde a los relojes con el tiempo, también confunde a la naturaleza con las tarjetas postales.**

Este fragmento es un pasaje del libro **Patatas arriba. La escuela del mundo al revés** de **Eduardo Galeano**.

MÓDULO **2**
**BIODIVERSIDAD Y
SERVICIOS DE LOS
ECOSISTEMAS**



*Si para sobrevivir hay que conservar el mundo,
primero hay que restaurar la capacidad humana de conservación*
Vandana Shiva

MENSAJES CLAVE



Los argumentos básicos para la conservación de la biodiversidad han evolucionado desde los valores intrínsecos -motivados por cuestiones morales asociadas con el derecho de las especies a existir- a incluir también los valores instrumentales -motivados por la utilidad que la biodiversidad tiene para contribuir el bienestar humano-.



La biodiversidad es la base del mantenimiento de un flujo diverso y variado de servicios de los ecosistemas que determinan el bienestar humano.



De todos los componentes de la biodiversidad (desde el nivel genético hasta el nivel de comunidad), la diversidad de especies en una comunidad y la diversidad funcional son los componentes que contribuyen en mayor medida al suministro de servicios.



Bajo el marco conceptual de los servicios, se entiende a los componentes clave de la biodiversidad con capacidad de generar servicios como unidades suministradoras de servicios.

MARCO CONCEPTUAL

Del valor intrínseco al valor instrumental de la biodiversidad

El término **biodiversidad** es un neologismo que empleó por primera vez Edward O. Wilson como sinónimo de **diversidad biológica** en el primer foro de diversidad biológica organizado en 1986 por el National Research Council of America (NRC). En dicho foro Wilson utilizó el término de **biodiversidad** para alertar sobre las rápidas tasas de extinción de especies y ecosistemas y acuñó este término para referirse al conjunto de organismos que pueblan una región (es decir, para referirse a la **diversidad biológica**). Desde que este neologismo fue acuñado por Wilson su uso se ha extendido, popularizado y trascendido tanto, que 24 años después de dicho foro, la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó el año 2010 como Año Internacional de la Diversidad Biológica, con el objetivo de atraer la atención política y social sobre la pérdida continuada de la biodiversidad.

Se entiende por **biodiversidad**, la cantidad, variedad y variabilidad de organismos vivos que habitan los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos, así como las complejas relaciones ecológicas que se establecen entre ellos; comprendiendo la diversidad dentro de una especie (**diversidad genética**), entre especies distintas (**diversidad de especies**) y entre comunidades (**diversidad de comunidades**). Por tanto, aproximarse al estudio de la biodiversidad requiere sus distintos niveles de organización (genes, especies y comunidades). La diversidad del componente genético se refiere a la variabilidad entre especies, como medida de la variedad en los genes dentro de determinadas especies, subespecies o poblaciones. La diversidad de las especies/poblaciones se refiere a la variedad de las especies actuales y de sus poblaciones a escala local, regional o global. La diversidad del componente comunidades se refiere a un grupo de diferentes organismos que habitan en un mismo ambiente o área e interactúan fuertemente a través de las relaciones tróficas y espaciales [1].

Desde que el término biodiversidad se acuñó en 1986 hasta la actual Década de Biodiversidad (2011-2020; <http://www.cbd.int/2011-2020/>), las razones por las que esta debe conservarse han evolucionado a lo largo de un gradiente cuyos extremos se caracterizan por dos visiones antagónicas: *i.e.*, **valores intrínsecos** vs. **valores instrumentales** [2]. El **valor intrínseco** de la biodiversidad ha sido definido como el derecho a existir de los individuos, poblaciones de especies y comunidades, considerando que la biodiversidad tiene valor por sí misma [3]. Por el contrario, el **valor instrumental** se basa en la utilidad de la biodiversidad y asume que ésta solamente tiene importancia como medio para que la sociedad humana obtenga satisfacción y bienestar.

Por un lado, la conservación de la biodiversidad basada en los valores intrínsecos enraiza en cuestiones éticas y emotivas derivadas de los sentimientos y afectos que el ser humano desarrolla hacia el resto de especies [3]. Por tanto, frecuentemente el valor intrínseco de la biodiversidad está determinado por los sentimientos que otras especies generan en el ser humano. Este hecho tiene dos grandes implicaciones en las políticas de conservación y en el movimiento social conservacionista: (1) la atención política y social va a recaer en el nivel organizativo de especies, generando legislación para proteger a determinadas especies (p.ej., Catálogos de Especies Amenazadas, Actas de Especies en Peligro, etc.) y diseñando áreas protegidas que preserven el hábitat de estas especies, y (2) la conservación de la biodiversidad (o mejor dicho de las especies) va a estar motivada por determinados factores no racionales asociados con cuestiones emotivas hacia otras especies. Con respecto a este segundo punto, numerosos estudios han demostrado que la atención y afecto humano hacia otras especies viene principalmente determinado por cuestiones morfológicas, comportamentales, y filogenéticas. Así, aquellas especies filogenéticamente cercanas al ser humano (*i.e.*, vertebrados, principalmente mamíferos) y con comportamientos y caracteres morfológicos similares a los recién nacidos humanos (p.ej., formas redondeadas, nariz pequeña, ojos proporcionalmente grandes con respecto a la cabeza) van a tener mayor probabilidad de generar actitudes positivas en el ser humano [4].



ACTIVIDAD 2.1.: ANÁLISIS DE LA ATENCIÓN SOCIAL Y POLÍTICA HACIA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES

OBJETIVOS

Al finalizar la actividad los alumnos deben ser capaces de:

1. Identificar los factores que subyacen en las políticas actuales de conservación de especies.
2. Realizar un análisis crítico que concluya en el diseño de propuestas alternativas de estrategias de conservación.

PLANTEAMIENTO DE LA ACTIVIDAD

A nivel individual cada alumno reflexionará sobre: (1) las **especies que le generan sentimientos positivos y de afecto**, y sobre (2) las **especies que considera que hay que conservar**.

Posteriormente, en grupos de 3-4 personas se pondrán en común ambas listas con el fin de sacar dos listas consensuadas: (1) **especies que generan afecto en la sociedad**, y (2) **especies que deberían conservarse**. Asimismo, cada grupo analizará las **leyes o catálogos de conservación de especies amenazadas** de un país o región concreta.

Finalmente cada grupo:

- a. Evaluará si las listas creadas a nivel personal -tanto la relativa a la generación de sentimientos de afecto como la relacionada con las especies que consideran que hay que proteger- coinciden con las especies priorizadas a nivel legislativo para su conservación.
- b. En el caso de que existan coincidencias, analizará cuál de las dos listas generadas a nivel personal se solapa más con la lista legal de especies amenazadas.
- c. Deberá establecer una lista de criterios sobre los cuales deberían generarse las estrategias de conservación de especies y deberán reflexionar sobre cómo corregir los sesgos existentes en las políticas de conservación de especies.

Según se avance en el contenido de la guía docente, estos criterios deberán ser repensados en función de los nuevos contenidos asimilados en los próximos módulos docentes.

La tabla asociada a esta actividad (véase a continuación) puede ayudar a estructurar los resultados a nivel de grupo de estudiantes.



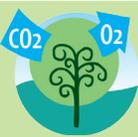
LISTA DE ESPECIES QUE GENERAN SENTIMIENTOS DE AFFECTO		LISTA DE ESPECIES QUE CONSIDERAMOS DEBERÍAN SER OBJETO DE CONSERVACIÓN	
¿Qué especies te generan sentimientos positivos o de afecto?		¿Qué especies consideras que deberían protegerse?	
1.		1.	
2.		2.	
3.		3.	
4.		4.	
5.		5.	
ESPECIES PRIORIZADAS EN LA LEGISLACIÓN ANALIZADA		GRADO DE SOLAPAMIENTO ENTRE:	
¿Cuales son las especies prioritarias (consideradas en peligro de extinción) en las listas de conservación legales?		Clasificar en bajo, medio y alto	
1.		1. La lista de especies que generan sentimientos de afecto y la legislación vigente:	
2.			
3.			
4.			
5.			
		2. La lista de especies que deben protegerse y la legislación vigente:	
CRITERIOS QUE DEBERÍAN SER PRIORITARIOS A LA HORA DE ESTABLECER POLÍTICAS DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES			
Criterio		Descripción	
1.			
2.			
3.			
4.			

¿El hecho de que los factores que subyacen a los valores intrínsecos de la biodiversidad determinen las actitudes sociales hacia las especies implica que las estrategias de conservación se encuentran sesgadas hacia determinados grupos taxonómicos filogenéticamente cercanos al ser humano y con características morfológicas y comportamentales similares a la de los humanos recién nacidos? Recientemente se ha demostrado en diferentes países, que los factores morfológicos y filogenéticos tienen un papel esencial a la hora de determinar cuáles son las especies prioritarias en las estrategias de conservación, encontrándose sesgadas hacia los grandes vertebrados. Como consecuencia, la mayoría de las especies conocidas (*i.e.*, hongos, vegetación o invertebrados) se encuentran invisibilizadas tanto para la sociedad en general como en las políticas de conservación [5].

Con el objetivo de contrarrestar este sesgo taxonómico en los movimientos y políticas conservacionistas, recientemente aparecen consideraciones para la conservación basadas en el marco de los valores instrumentales, en los que se destaca la capacidad de la biodiversidad de suministrar servicios esenciales para las sociedades humanas, es decir las *contribuciones directas o indirectas de los ecosistemas y la biodiversidad al bienestar humano* [6]. Los servicios de los ecosistemas se clasifican actualmente en tres categorías:

(1) **servicios de abastecimiento**, como alimento, agua dulce, materias primas de origen biótico y geótico, acervo genético, y medicinas naturales, (2) **servicios de regulación**, como regulación climática, purificación del aire, regulación hídrica y depuración del agua, control de la erosión y fertilidad del suelo, control biológico, y polinización, y (3) **servicios culturales** tales como educación ambiental, conocimiento científico, conocimiento ecológico local, identidad cultural y sentido de pertenencia, disfrute espiritual, disfrute estético, actividades recreativas y turismo de naturaleza. La tabla 2.1. muestra la clasificación de los servicios de los ecosistemas según la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio internacional [7] y el proyecto nacional de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España ([http:// www.ecomilenio.es](http://www.ecomilenio.es); [8]).

Tabla 2.1. Clasificación, tipología y definición de los servicios de los ecosistemas. Basado en Evaluación de los ecosistemas del milenio de España. 2011 [8].

TIPOS DE SERVICIOS		DEFINICIÓN
Servicios de abastecimiento		
	1. Alimento	Productos derivados de la biodiversidad y su gestión de interés alimentario
	2. Agua dulce	Agua dulce-potable de calidad para consumo humano y agrícola
	3. Materias primas de origen biótico / geótico	Materiales procedentes de la producción biológica / mineral usados como bienes de consumo
	4. Acervo genético	Mantenimiento de la diversidad genética de especies, razas y variedades de vegetación y animales para suministro de determinados productos
	5. Medicinas naturales	Principios activos usados en la industria farmacéutica y/o como medicinas tradicionales
Servicios de regulación		
	1. Regulación climática	Capacidad de la cubierta vegetal y del suelo de absorber CO ₂ y de regulación termo-pluviométrica
	2. Purificación del aire	Capacidad de la cubierta vegetal y del suelo de retener gases o partículas contaminantes del aire
	3. Regulación hídrica y depuración del agua	Capacidad de ralentización hídrica, de control de riadas, así como de depuración del agua
	4. Control de la erosión	Control de la erosión y desertificación por parte de la componente geótica y biótica del suelo, así como de la vegetación

	5. Fertilidad del suelo	Mantenimiento de la humedad y de los nutrientes en el suelo que permite la preservación de la materia orgánica y el humus
	6. Control biológico	Capacidad de regulación de plagas y vectores patógenos de humanos, cosechas y ganado
	7. Polinización	Polinización por parte de insectos, aves u otros organismos de cultivos agrícolas y de plantas aromáticas o medicinales
	8. Mantenimiento de hábitat para especies singulares	Los ecosistemas mantienen el hábitat o espacio físico para desarrollar las fases del ciclo de vida de numerosas especies animales y vegetales
Servicios culturales		
	1. Educación ambiental	Sensibilización, concienciación, o formación sobre el papel de los ecosistemas y la biodiversidad como suministradores de servicios
	2. Conocimiento científico	Los ecosistemas y la biodiversidad que éstos albergan son un laboratorio de experimentación y de desarrollo del conocimiento
	3. Conocimiento ecológico local	Conocimiento experiencial de base empírica transmitidos generacionalmente y relacionados con las prácticas, creencias, costumbres y valores
	4. Identidad cultural y sentido de pertenencia	Sentimiento de lugar de las poblaciones humanas asociados con los ecosistemas y la biodiversidad en un lugar determinado
	5. Disfrute espiritual	Apreciación de especies, paisajes y/o lugares determinados que generan satisfacción por su inspiración espiritual
	6. Disfrute estético	Apreciación de especies y/o paisajes que generan satisfacción y placer por su estética
	7. Actividades recreativas y turismo de naturaleza	Lugares de ecosistemas determinados que son escenario de actividades lúdicas en la naturaleza que proporcionan bienestar

Si bien en el pasado buena parte de las iniciativas de conservación de la biodiversidad se basaron casi exclusivamente en criterios éticos y motivacionales, en los últimos años han comenzado a cobrar fuerza argumentos de carácter más pragmático, que toman en cuenta la contribución de la biodiversidad a la calidad de vida y el bienestar de las sociedades humanas. Esta dicotomía del valor de la biodiversidad ha guiado el debate conservacionista en las sociedades occidentales durante las últimas tres décadas, pasando de argumentos *biocéntricos* en la década de los 80 (motivada por los valores intrínsecos) a argumentos *antropocéntricos* (motivados por valores instrumentales) en la actualidad. En cualquier caso, la erosión de la biodiversidad ocurrida en las últimas décadas [9] ha comprometido no sólo el funcionamiento de los procesos ecológicos y el mantenimiento de la diversidad de organismos vivos (*valor intrínseco*), sino también el bienestar de las sociedades humanas debido al deterioro de su capacidad de generar servicios esenciales para la sociedad (*valor instrumental*) [10].

De hecho, cada vez existe más evidencia empírica para afirmar que la biodiversidad influye directamente en el suministro de servicios de los ecosistemas [8, 10, 11, 12]. De todos los componentes que conforman la biodiversidad (desde la diversidad genética hasta la diversidad de comunidades), parece que son los componentes de **diversidad de especies** y **diversidad funcional** aquellos que determinan en mayor grado el suministro de servicios de regulación y abastecimiento a la sociedad (Figura 2.1.) [10, 11, 12].



Figura 2.1. Relaciones existentes entre la biodiversidad y el bienestar humano. Por un lado, la biodiversidad (principalmente la diversidad de especies y la diversidad funcional) influyen en el bienestar humano a través del suministro de servicios a la sociedad. De entre todos los servicios de los ecosistemas, son los servicios de regulación aquellos esenciales para mantener el resto de servicios (abastecimiento y culturales) ya que son aquellos que se encuentran más directamente relacionados con los el funcionamiento de los ecosistemas. Por otro lado, la biodiversidad se encuentra influenciada por los impulsores indirectos y directos de cambio, esto son factores y procesos que subyacen a la alteración de los ecosistemas y la biodiversidad. Modificado de Evaluación de Ecosistemas del Milenio [7, 8].

De hecho, durante décadas se ha relacionado el funcionamiento de los ecosistemas con la riqueza de especies (que es el componente más fácil de medir empíricamente); sin embargo, la atención científica se está volcando actualmente hacia un enfoque más funcional, en el que se trata de establecer relaciones causales entre las características de organismos, los procesos ecológicos, y los servicios de los ecosistemas suministrados [11]. Los mecanismos a partir de los cuales la biodiversidad puede influir en el funcionamiento ecológico y, por ende en el suministro de los servicios de los ecosistemas, están más relacionados con algunos caracteres funcionales de los organismos, que con la riqueza específica. Es por ello, que se define la **diversidad funcional** como el *rango, valor, distribución y abundancia relativa de los caracteres funcionales presentes en una comunidad biótica dada*, donde los caracteres son los rasgos morfológicos, fisiológicos, fenológicos o de comportamiento de un organismo relacionados con el papel funcional del mismo en el ecosistema [13]. Recientemente, algunos autores [14] recopilaron 247 publicaciones en las que se exploraban las relaciones entre caracteres funcionales y servicios en diferentes ecosistemas y con diferentes grupos taxonómicos, demostrando que en el 69% de los casos se establecía una clara relación direccional entre caracteres funcionales y el suministro de servicios de los ecosistemas (Figura 2.2).

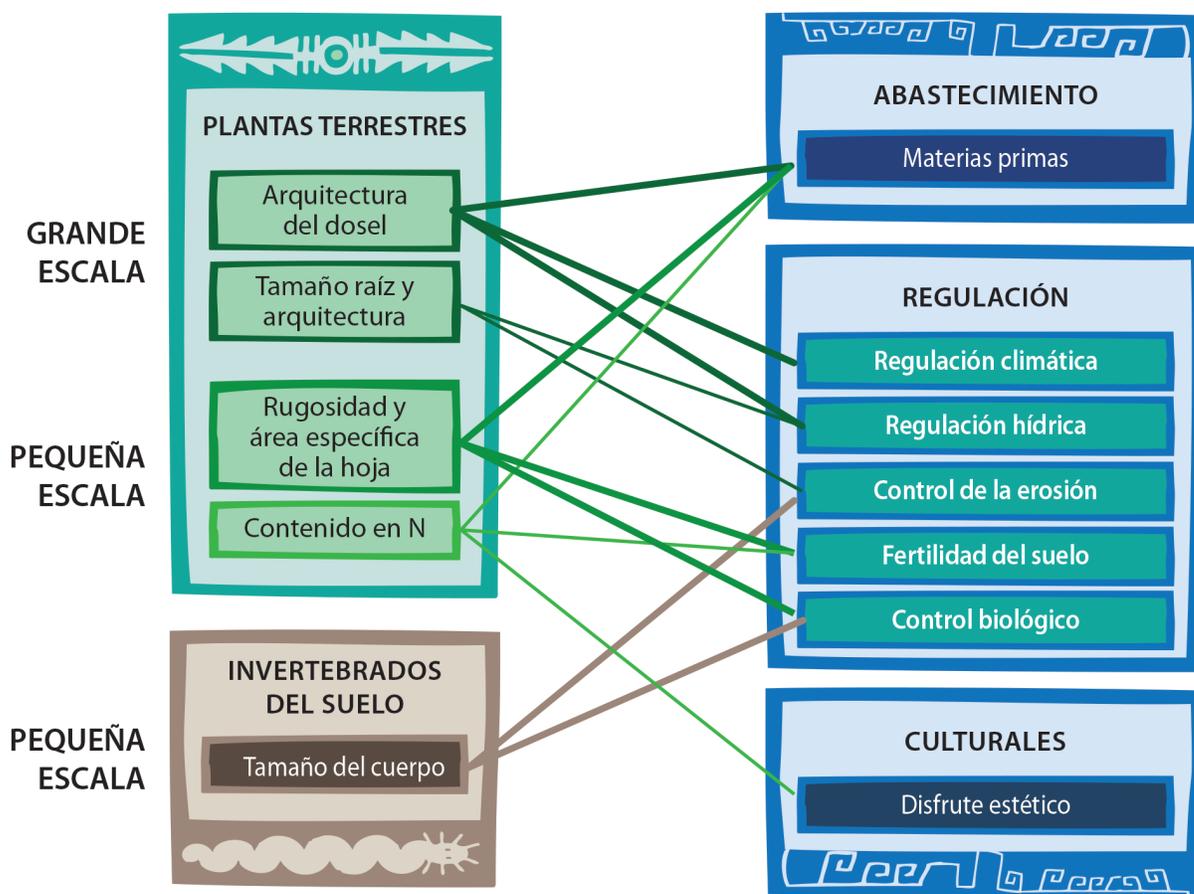
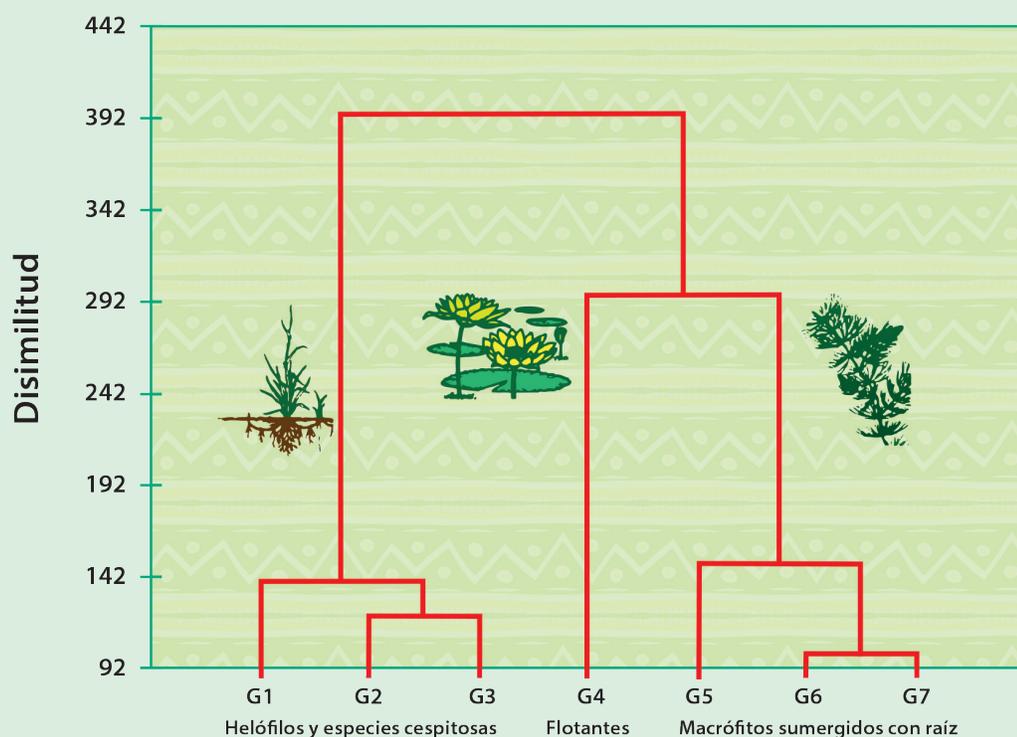


Figura 2.2. Relaciones entre los caracteres funcionales de plantas e invertebrados del suelo y el suministro de servicios más frecuentemente encontrados en la literatura científica. Asimismo, se muestra a la escala espacial donde el suministro de servicios es patente. El grosor de las flechas indica que las asociaciones entre los caracteres funcionales y los servicios han sido más frecuentemente reportados en la literatura científica y con mayor evidencia científica. Adaptado De Bello et al 2010 [14].

CASO DE ESTUDIO 2.1.: LA DIVERSIDAD FUNCIONAL DE LA VEGETACIÓN ACUÁTICA DE DOÑANA Y SU PAPEL EN EL SUMINISTRO DE SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS A ESCALA LOCAL

La diversidad funcional de las 144 especies acuáticas del Parque Nacional Doñana en España, medida a partir de 29 variables asociadas con distintos caracteres morfo-funcionales, queda definida en **siete grupos funcionales**, que se relacionan con el control de diferentes procesos ecológicos y, por tanto, **con el suministro de distintos servicios de los ecosistemas**. Estos siete grupos a su vez se agrupan en dos grandes grupos: helófitos vs. macrófitos sumergidos. Y dentro de los macrófitos se diferencian otros dos grandes grupos: especies con raíces flotantes y especies con raíces sumergidas.



Los helófitos y las plantas cespitosas, con raíces terrestres se clasifican en 3 grupos:

1. Especies cespitosas (G1) de pequeño tamaño pero con una densa red radicular que contribuye a la *formación y fertilidad del suelo*. Además la textura palatable de sus hojas convierte a este grupo funcional en clave para el mantenimiento del *ganado* y de las especies herbívoras.
2. Isoetáceas (G2) con hojas pequeñas y reproducción por esporas. Su reproducción hidrocora por esporas facilita su reproducción y el *mantenimiento de su hábitat* incluso en momentos de estrés ambiental.
3. Especies helófitas perennes (G3) que desarrollan una densa red de rizomas y raíces que influyen sobre las características del sedimento, contribuyendo a la *formación y fertilidad del suelo*.

4. Especies acuáticas flotantes (G4) de pequeñas hojas, estoloníferas y de fenología temprana, aspecto que favorece el mantenimiento de la *productividad primaria* a lo largo del año, si se consideran el resto de grupos funcionales.

5. Plantas sumergidas ancladas con su sistema radicular (rizomas) en el sedimento (G5). El crecimiento vertical de las especies que conforman este grupo funcional, así como la textura de sus hojas, favorece el *mantenimiento del alimento para aves de especial interés* en la conservación. Asimismo, la textura de sus hojas favorece el ciclado de los nutrientes en el sedimento y, por tanto, la *fertilidad del suelo*. Sus rizomas contribuyen a la retención de partículas en suspensión, favoreciendo la *depuración del agua*.

6. Plantas ancladas en el sedimento con raíces simples, que constan de hojas sumergidas y hojas emergentes en la superficie (G6). Precisamente las hojas que emergen en la superficie son el *hábitat* adecuado para numerosos invertebrados acuáticos. El crecimiento vertical y la textura de sus hojas favorecen el ciclado de los nutrientes en el sedimento y, por tanto, la *fertilidad del suelo*. El color atractivo y visual de las flores de algunas especies de este grupo funcional (*Ranunculus* spp. o *Alisma* spp.) suministra el servicio de *disfrute estético*.

7. Plantas ancladas al sedimento con raíces horizontales, que tienen tanto hojas totalmente sumergidas como algunas hojas emergentes (G7). Este grupo está compuesto de especies mayoritariamente perennes, con flores visualmente atractivas que favorecen el servicio de *disfrute estético*. Además sus raíces horizontales contribuyen a la retención de partículas en suspensión favoreciendo la *depuración del agua*, así como la *formación de suelos*.

Fuente: García-Llorente et al. 2011 [15]

La diversidad funcional es además uno de los componentes claves de la **resiliencia ecológica**, es decir, de la capacidad de un ecosistema de absorber perturbaciones y reorganizarse mientras está experimentando o tras experimentar cambios, de forma tal que pueda mantener básicamente la misma estructura, funcionamiento y mecanismos de auto-regulación. En este sentido, parece que la presencia de diferentes grupos funcionales dentro de una comunidad, la diversidad de organismos dentro de un grupo funcional y la diversidad de caracteres funcionales dentro de cada grupo funcional son consideradas como una de las posibles fuentes de resiliencia ecológica (Figura 2.3.). Por un lado, la diversidad de grupos funcionales en una comunidad favorece su capacidad de suministrar un flujo diverso y variado de servicios a la sociedad, ya que cada grupo funcional se asocia con el suministro de diferentes servicios. Por definición, al perderse un grupo funcional, necesariamente deberían ocurrir cambios en las propiedades de los ecosistemas que afectarían al suministro de determinados servicios. Por otro lado, la presencia de más de una especie dentro de cada grupo funcional, es decir **la redundancia funcional**, favorece la capacidad del grupo funcional de responder o adaptarse ante perturbaciones y, por tanto, mantener el suministro de servicios. A mayor número de especies funcionalmente similares (es decir a mayor riqueza específica dentro de un grupo funcional), mayor es la probabilidad de que al menos una especie sobreviva ante posibles perturbaciones. Si no hay redundancia funcional, entonces la pérdida de una sola especie puede resultar en la pérdida completa de un grupo funcional, y por tanto, en la pérdida de los servicios que es capaz de proveer. Así, la riqueza de organismos dentro de un grupo funcional provee al ecosistema de resiliencia para responder y adaptarse frente a las perturbaciones.

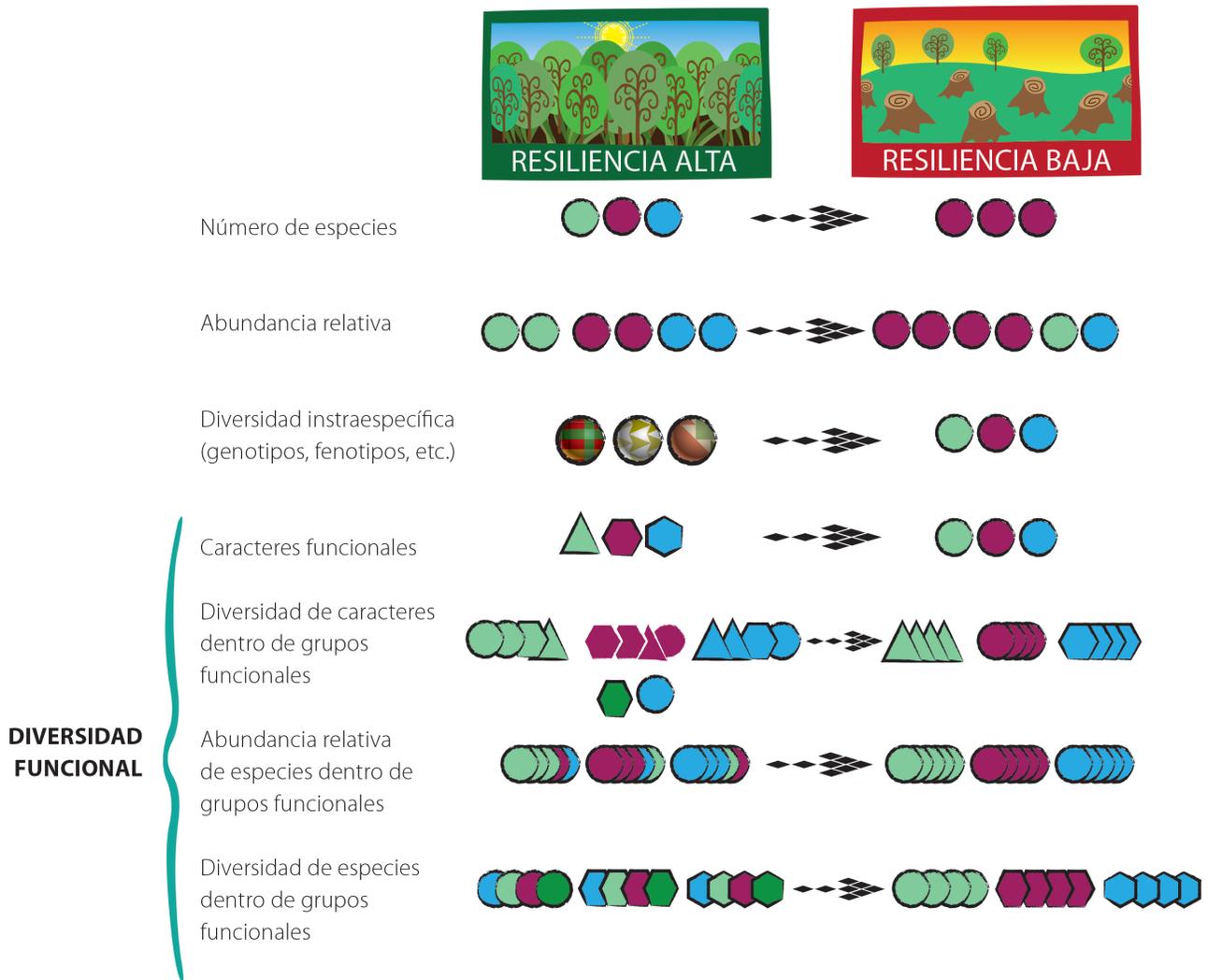


Figura 2.3. Diferentes componentes de la biodiversidad (genotipos, especies y diversidad funcional) y su influencia en el mantenimiento de la resiliencia ecológica. Modificado de Martín-López et al [11].

De manera general, a la componente de la estructura biológica de los ecosistemas con capacidad para generar servicios se la ha denominado **unidad suministradora de servicios**, concepto que hace referencia a las *características requeridas de genotipos, poblaciones de especies, grupos funcionales, caracteres funcionales, o comunidades para suministrar servicios a la sociedad* [16]. La Tabla 2.2. muestra de modo simplificado las relaciones existentes entre los diferentes componentes de la biodiversidad y el suministro de servicios de abastecimiento y regulación. Los servicios culturales no han sido incluidos en esta revisión porque generalmente son co-producidos por la relación estrecha existente entre el ser humano y los ecosistemas. De hecho, los servicios culturales (*i.e.*, actividades recreativas, disfrute estético, disfrute espiritual, identidad cultural, conocimiento ecológico local, conocimiento científico y educación ambiental) requieren que las personas tengan experiencia directa con la naturaleza.

En este contexto, se puede concluir que las unidades suministradoras de un mayor flujo de servicios se encuentran relacionadas con la diversidad funcional y de especies asociadas con los grupos taxonómicos de microorganismos, vegetación e invertebrados. Sin embargo, a pesar de que estos grupos taxonómicos (microorganismos, vegetación e invertebrados) son la base del mantenimiento de la mayoría de servicios (Tabla 2.2.), están actualmente invisibilizados en los contextos social, político y científico [5].

Tabla 2.2. Servicios de los ecosistemas y su relación directa o indirecta con las unidades suministradoras de servicios. Adaptada de Martín-López et al. 2007 [11], Cardinale et al. 2012 [12], y García-Llorente et al. 2011 [15].

Servicio de los ecosistemas	Proceso ecológico asociado	Grupo taxonómico	Componente de la biodiversidad
Abastecimiento			
Alimento procedente de			
Agricultura		Vegetación	Genes y especies
Pesca		Peces	Especies
Materias primas de origen biótico			
Madera		Vegetación	Especies y caracteres funcionales
Forraje y pasto	Producción de biomasa en cantidad y calidad adecuada para el ganado	Vegetación	Especies y caracteres funcionales
Medicinas naturales		Vegetación, microorganismos, vertebrados	Genes y especies
Regulación			
Regulación climática	Producción primaria	Vegetación	Especies y caracteres funcionales
	Secuestro de carbono	Vegetación	Especies
	Almacenamiento de carbono	Vegetación	Especies y caracteres funcionales
Regulación hídrica y depuración del agua	Regulación hídrica vía estructuración del suelo por el sistema radicular	Vegetación	Especies y caracteres funcionales
	Depuración del agua	Microorganismos, vegetación, invertebrados acuáticos	Genes, especies, grupos funcionales, comunidades
Control de la erosión	Retención del suelo por el sistema radicular	Vegetación	Caracteres y grupos funcionales
Fertilidad del suelo	Descomposición Mineralización de nutrientes	Microorganismos del suelo, vegetación, invertebrados del suelo	Especies, caracteres y grupos funcionales
Polinización		Insectos y aves	Especies
Control biológico	Control de plagas de herbívoros	Vegetación	Especies y caracteres funcionales
	Resistencia a las invasiones de plantas	Vegetación	Especies
Culturales			
Valor estético		Vegetación y vertebrados	Especies y caracteres funcionales
Actividades recreativas		Vertebrados (observación de aves, de ballenas, pesca, caza, etc.)	Especies

REFLEXIONANDO

Considerando el caso de estudio seleccionado por el estudiante en esta misma sección del módulo 1 (Identificación y análisis de los sistemas socio-ecológicos), trataremos de identificar las unidades suministradoras de los servicios de los ecosistemas, que *a priori* podrían darse en dicho socio-ecosistema. Para ello completaremos la Tabla 2.3. de la actividad 1 de esta sección.

1. ¿Cómo dependen dichos servicios de la estructura biológica de los ecosistemas, esto es de *genotipos, poblaciones de especies, caracteres funcionales, o comunidades* ecológicas en general en el área de estudio? Para ello en el primer bloque se indicará si existe **efecto de algún componente de la biodiversidad sobre los servicios de los ecosistemas** de la siguiente manera: **0** = no hay efecto; **+** = hay efecto positivo, es decir a mayor componente de la biodiversidad mayor suministro del servicio; **-** = hay efecto negativo, es decir a mayor componente de la biodiversidad menor suministro del servicio; **?** = se desconoce el efecto de la biodiversidad. En aquellos casos que exista algún tipo de efecto positivo (**+**) se indicará en la columna de **indicaciones** el grupo taxonómico, la especie, o los caracteres funcionales responsables del suministro de servicios.

En el tercer bloque se indicará **la importancia relativa del efecto de la biodiversidad sobre el suministro de servicios**, sólo para aquellos casos que exista efecto conocido. Se usará en este caso el siguiente código: **3** = muy importante, **2** = de importancia intermedia, y **1** = poco importante.

Se recomienda leer la bibliografía de interés explicitada en este módulo docente para completar la Tabla 2.3.

Tabla 2.3. Plantilla para explorar las relaciones existentes entre la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas. Tabla diseñada a partir de Quijas et al. 2012 [17].

Servicios de los ecosistemas	Efecto de la biodiversidad sobre los servicios				Indicaciones	Importancia relativa del efecto			
	Gen	Esp	Com	Div Func		Gen	Esp	Com	Div Func
Servicios de abastecimiento									
1. Alimento									
2. Agua dulce									
3. Materias primas de origen biótico / geótico									
4. Acervo genético									
5. Medicinas naturales									
Servicios de regulación									
1. Regulación climática									
2. Purificación del aire									
3. Reg. hídrica y depuración del agua									
4. Control de la erosión									
5. Fertilidad del suelo									
6. Control biológico									
7. Polinización									
Servicios culturales									
1. Disfrute estético									

2. Una vez identificados los componentes de la biodiversidad clave para el suministro de servicios en el caso de estudio seleccionado, evaluaremos si la legislación relativa a la conservación de la biodiversidad con competencia en el área de estudio (si es necesario analizaremos la legislación vigente a escala organizativa mayor –autonómica/ departamental o nacional-) tiene capacidad de preservar la biodiversidad clave en el suministro de servicios. En el hipotético caso de que exista algún tipo de solapamiento entre los componentes claves de la biodiversidad en el mantenimiento de servicios y la legislación vigente, se deberá analizar cuáles son los servicios que se están viendo promocionados con la actual normativa de conservación.

3. Tras finalizar el ejercicio 2, se recomienda leer el artículo Norris (2012) con el fin de sacar conclusiones sobre las actuales políticas de conservación y el actual conocimiento científico de la biodiversidad y el posible efecto en la provisión de servicios a la sociedad. Dicho artículo se encuentra citado en la bibliografía de interés.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Noss, R.F. 1990. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation Biology* 4: 355-364.
- [2] Serpell, J. A. 2004. Factors influencing human attitudes to animals and their welfare. *Animal Welfare* 13:145-151.
- [3] Callicott, J. B. 1986. On the intrinsic value of nonhuman species" En: Norton, B.G. (Ed.) *The Preservation of Species: the value of biological diversity*. Princeton University Press, Princeton. Pp. 138-172.
- [4] Gunnthorsdottir, A. 2001. Physical attractiveness of an animal species as a decision factor for its preservation. *Anthrozoös* 14: 204-214.
- [5] Martín-López B., I. Martín-Forés, J.A. González, C. Montes. 2011. La conservación de la biodiversidad en España: atención científica, construcción social e interés político. *Ecosistemas* 20. URL: <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?id=678>
- [6] de Groot R.S., R. Alkemade, L. Braat, L. Hein, L. Willemsen. 2010. Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity* 7: 260-272.
- [7] MA (Millennium Ecosystem Assessment), 2005. *Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis*, World Resources Institute, Washington, D.C.
- [8] EME (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España). 2011. *La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España. Síntesis de resultados*. Fundación Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid. URL: <http://www.ecomilenio.es>
- [9] Butchart, S.H.M., M. Walpole, B. Collen, A. van Strien, J.P.W. Scharlemann, R.E.A. Almond, J.E.M. Baillie, B. Bomhard, C. Brown, J. Bruno, K.E. Carpenter, G.M. Carr, J. Chanson, A.M. Chenery, J. Csirke, N.C. Davidson, F. Dentener, M. Foster, A. Galli, J.N. Galloway, P. Genovesi, R.D. Gregory, M. Hockings, V. Kapos, J-F. Lamarque, F. Leverington, J. Loh, M.A. McGeoch, L. McRae, A. Minasyan, M. Hernández Morcillo, T.E.E. Oldfield, S. Pauly, S. Quader, C. Revenga, J.R. Sauer, B. Skolnik, D. Spear, D. Stanwell-Smith, S.N. Stuart, A. Symes, M. Tierney, T.D. Tyrrell, J-C. Vié, R. Watson. 2010. Global Biodiversity: Indicators of Recent Declines. *Science* 328: 1164-1168.
- [10] Díaz, S., J. Fargione, F. S. Chapin III, D. Tilman. 2006. Biodiversity loss threatens human well-being. *PLoS Biology* 4: e277. URL: <http://www.plosbiology.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pbio.0040277>
- [11] Martín-López, B., J.A. González, S. Díaz, I. Castro, M. García-Llorente. 2007. Biodiversidad y bienestar humano: el papel de la diversidad funcional. *Ecosistemas* 16 (3). URL: <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?id=500>
- [12] Cardinale, B.J., J.E. Duffy, A. Gonzalez, D. U. Hooper, C. Perrings, P. Venail, A. Narwani, G.M. Mace, D. Tilman, D.A. Wardle, A. P. Kinzing, G.C. Daily, M. Loreau, J.B. Grace, A. Larigauderie, D.S. Srivastava, S. Naeem. 2012. Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature* 486: 59-67.
- [13] Díaz S, S. Lavorel, F. de Bello, F. Quétier, K. Grigulis, M. Robson. 2007. Incorporating plant functional diversity effects in ecosystem service assessments. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104:20684-20689.
- [14] De Bello F., S. Lavorel, S. Díaz, R. Harrington, J.H.C. Cornelissen, R.D. Bardgett, M.P. Berg, P. Cipriotti, C.K. Feld, D. Hering, P. Marins da Silva, S.G. Potts, L. Sandin, J.P. Sousa, J. Storkey, D.A. Wardle, P.A. Harrison. 2010. Towards an assessment of multiple ecosystem processes and services via functional traits. *Biodiversity and Conservation* 19:2873-2893.
- [15] García-Llorente, M., B. Martín-López, S. Díaz, C. Montes. 2011. Can ecosystem properties be fully translated into service values? An economic valuation of aquatic plants services. *Ecological Applications* 21:3083-3103.
- [16] Luck, G.W., R. Harrington, P.A. Harrison, C. Kremen, P.M. Berry, R. Bugter, T.P. Dawson, F. de Bello, S. Diaz, C.K. Feld, J.R. Haslett, D. Hering, A. Kontogianni, S. Lavorel, M. Rounsevell, M.J. Samways, L. Sandin, J. Settele, M.T. Sykes, S. van Den Hove, M. Vandewalle, M. Zobel. 2009. Quantifying the contribution of organisms to the provision of ecosystem services. *Bioscience* 59: 223-235.
- [17] Quijas, S., L.E. Jackson, M. Maass, B. Schmid, D. Raffaelli, P. Balvanera. 2012. Plant diversity and generation of ecosystem services at the landscape scale: expert knowledge assessment. *Journal of Applied Ecology* 49: 929-940.

MATERIAL AUXILIAR

Otra bibliografía de interés

Además de las publicaciones 10-16 previamente citadas, otras publicaciones científicas de interés que muestran el papel de la diversidad funcional y de las especies en el suministro de servicios, son: Balvanera, P., A.B. Pfisterer, N. Buchmann, J.S. He, T. Nakashizuka, D. Raffaelli, B. Schmid. 2006.

Quantifying the evidence for biodiversity effects on ecosystem functioning and services. *Ecology Letters* 9: 1146-1156.

Hooper, D.U., F.S. Chapin III, J.J. Ewel, A. Hector, P. Inchausti, S. Lavorel, J.H. Lawton, D.M. Lodge, M. Loreau, S. Naeem, B. Schmid, H. Setälä, A.J. Symstad, J. Vandermeer, D.A. Wardle. 2005. Effects of biodiversity on ecosystem functioning: a consensus of current knowledge. *Ecological Monographs* 75: 3-35.

Kremen, C. 2005. Managing ecosystem services: What do we need to know about their ecology? *Ecology Letters* 8: 468-479.

Luck G.W., S. Lavorel, S. McIntyre, K. Lumb. 2012. Improving the application of vertebrate trait-based frameworks for the study of ecosystem services. *Journal of Animal Ecology* (*en prensa*) doi: 10.1111/j.1365-2656.2012.01974.x

Norris, K. 2012. Biodiversity in the context of ecosystem services: the applied need for systems approaches. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*. 367: 191-199.

Wall D.H. 2004. Sustaining biodiversity and ecosystem services in soils and sediments. *SCOPE*; 64. Island Press, Washington, Covelo, London.

Webgrafía de interés

Proyecto RUBICODE-Rationalising Biodiversity Conservation in Dynamic Ecosystems. Este proyecto de investigación europeo trata de explorar los elementos esenciales de la biodiversidad para el mantenimiento de los servicios de los ecosistemas. Todos los documentos de este proyecto son descargables en <http://www.rubicode.net/rubicode/index.html>

Ecosystem Services Partnership (ESP) fue creado en 2008 con el objetivo de recoger el conocimiento científico existente relativo a los servicios de los ecosistemas. Para ello se han creado diferentes grupos de trabajo asociados con distintos temas, entre los que se incluye el papel de la biodiversidad en el suministro de servicios. <http://www.fsd.nl/esp>

Vinculaciones artísticas

La celebración de la diversidad de las múltiples formas de vida y de las múltiples relaciones existentes entre especies y entre especies y los componentes geóticos en un ecosistema queda reflejada en pequeños fragmentos literarios. Algunos de estos fragmentos también incorporan la capacidad de dichas especies para generar servicios al ser humano. A continuación se muestra uno de estos fragmentos de **Mario Benedetti** de su libro **Vivir adrede**, donde visibiliza la diversidad existente en los árboles, las relaciones que éstos tienen con otras especies animales, así como la solidaridad que las especies tienen con el ser humano.

La modestia de los árboles es infinita. Cuando la brisa matinal los acaricia, ellos dejan caer dos hojas tiernas, y cuando el vendaval los agrade sin piedad, endurecen sus ramas como rejas. (...)

En la paz los árboles reviven, detectan con curiosidad sus diferencias, comparan sus follajes y dan la bienvenida a los pájaros, esos hermanos traviesos que traen noticias de otros frondosos colegas. Por supuesto, también están las cigüeñas y las lechuzas del campanario, a las que poco les importan los árboles. Los miran desde lejos sin mayor interés, y los robles y los cipreses, los álamos y los ombúes, buscan consuelo en sus viejas raíces.

Los humanos, en general, se llevan bien con los árboles, con su sombra protectora, son su frescura. Se llevan bien, salvo los leñadores, que por oficio son los asesinos de los árboles y éstos les temen más que al rayo.

Hay árboles que sólo tienen ramas y hojas, pero hay otros que además tienen flores y frutos. Los quiero a todos, vestidos de follaje o desnudos de manzanas.

Allá en la copa, que es su merecido lugar cerca del cielo, está el pájaro gris, o quizá azul o quizá rojo, con sus alas plegadas y su pico entreabierto. Yo sé que me está diciendo fechas, pronósticos, tal vez alarmas, pero no lo entiendo porque no conozco el idioma de los pájaros, y no le respondo porque él no conoce el lenguaje de los hombres.

Por tanto, el árbol asiste silencioso a esta incomunicación de las vidas y entonces yo decido estirar mi brazo izquierdo y me apoyo en su tronco solidario.

MÓDULO **3** EVALUACIÓN DE
SERVICIOS DE LOS
ECOSISTEMAS



*Convertid un árbol en leña
y podrá arder para vosotros;
pero ya no producirá flores ni frutos.*
Rabindranath Tagore

MENSAJES CLAVE

-  Los servicios de los ecosistemas son las contribuciones directas o indirectas de los ecosistemas al bienestar humano.
-  La evaluación de los servicios de los ecosistemas debe reconocer la multidimensionalidad de su valor, incorporando tanto su valor biofísico o ecológico como sus valores socio-cultural y monetarios.
-  La evaluación de los servicios de los ecosistemas es un ejercicio transdisciplinar en el que es necesaria la incorporación de diferentes fuentes de conocimiento científico (Ciencias Biofísicas, Sociales, y Económicas) así como la combinación del conocimiento experimental y del conocimiento experiencial.
-  En gran parte de las situaciones se producen compromisos o trade-offs entre servicios de los ecosistemas, comprometiendo el suministro de uno la existencia de otro. Estos compromisos se dan a escala temporal, espacial o interpersonal.

MARCO CONCEPTUAL

El concepto de **servicios de ecosistemas** ha tenido en las últimas décadas una importante repercusión en foros científicos y en los últimos años en los foros políticos (Figura 3.1.). Este hecho ha tenido principalmente dos consecuencias: (1) se han desarrollado nuevos marcos conceptuales y metodológicos para comprender las relaciones existentes entre el ser humano y la naturaleza, tales como la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MA; <http://www.millenniumassessment.org/>) o, el proyecto de la Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad (*The Economics of Ecosystems and Biodiversity* - TEEB; <http://teebweb.org/>); así también se han creado plataformas para facilitar la inclusión de dichos marcos en la toma de decisiones, tales como el recientemente creado Panel Intergubernamental de la Biodiversidad y los Servicios de los Ecosistemas (*Intergovernmental Platform on Biodiversity Services* - IPBES; <http://ipbes.net>); y (2) el rápido crecimiento del conocimiento científico basado en el término de **servicios de ecosistemas** comúnmente suscita ambigüedad y confusión. Por tanto, surge la necesidad de una correcta conceptualización y definición del concepto de **servicios de ecosistemas**, así como del establecimiento del marco metodológico para su evaluación.

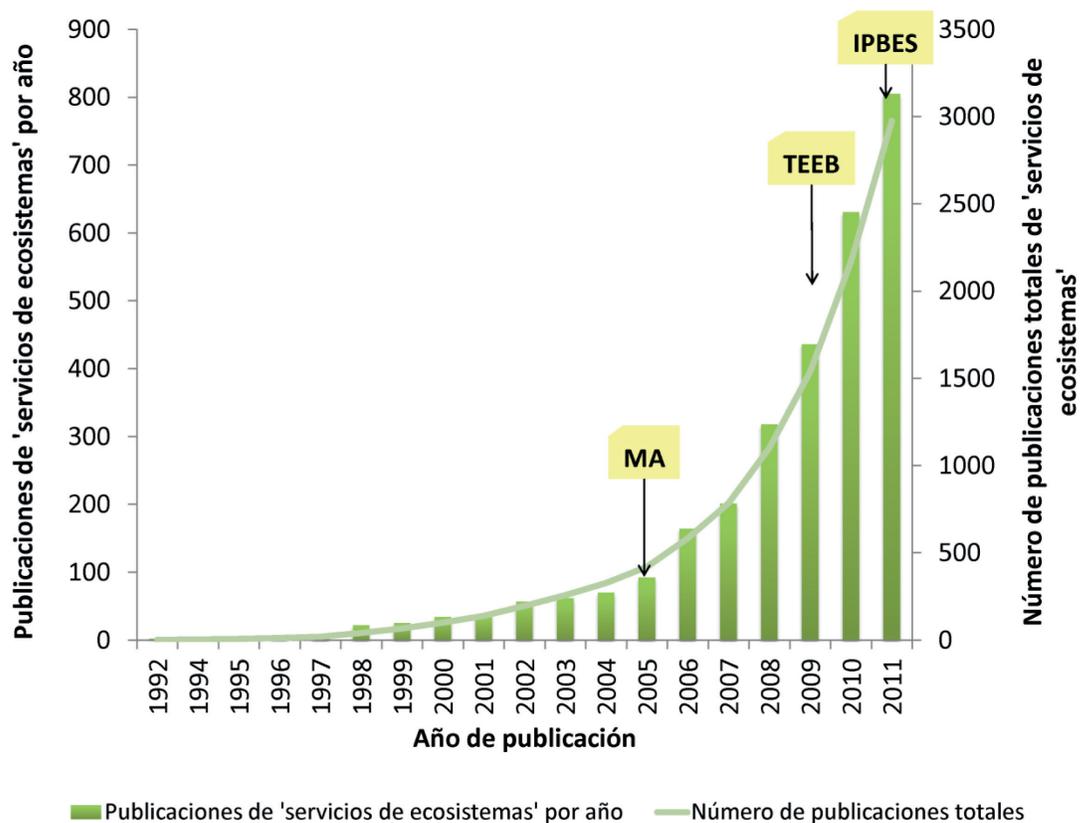


Figura 3.1. Evolución temporal del número de trabajos científicos que usan el término de 'servicios de los ecosistemas' ('ecosystem services' en inglés). MA= Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, <http://www.millenniumassessment.org/>; TEEB = Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad, <http://teebweb.org/>; IPBES = Panel Intergubernamental de la biodiversidad y de los Servicios de los Ecosistemas, <http://ipbes.net>. Fuente de datos: Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>.

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio definió a los *servicios de los ecosistemas* como *los beneficios que el ser humano obtiene de los ecosistemas*. Sin embargo y debido a la ambigüedad relacionada con el término 'beneficio' y su frecuente asociación al campo y la jerga de la Economía, los servicios de los ecosistemas han sido definidos recientemente como *las contribuciones directas o indirectas de los ecosistemas al bienestar humano*. Esta última definición hace una clara distinción entre servicios y beneficios (Figura 3.2.) y explícitamente reconoce que los servicios pueden beneficiar al ser humano en múltiples dimensiones ya que un mismo servicio puede generar múltiples beneficios. Por ejemplo, el servicio de abastecimiento de pesca en un humedal puede generar los siguientes beneficios: (1) alimento, (2) identidad cultural existente en muchas comunidades de pescadores, e (3) ingresos económicos en el hipotético caso de que se comercialice la pesca. Por tanto, los servicios de los ecosistemas pueden ser evaluados desde diferentes perspectivas, en función del beneficio que representen [1]. Así, el servicio de abastecimiento pesca puede ser evaluado desde la producción pesquera si lo que se evalúa es el uso del servicio en términos biofísicos, a la identidad cultural si se evalúa desde una aproximación socio-cultural y, por último, a los ingresos percibidos por la actividad pesquera si se trata de buscar un indicador económico (Figura 3.2.).



Figura 3.2. Relaciones existentes entre los ecosistemas, los servicios de los ecosistemas, y los beneficios obtenidos por parte de la sociedad. Como puede observarse un mismo servicio puede generar multiplicidad de beneficios en función del interés de los usuarios.

De hecho, la evaluación de los servicios de los ecosistemas debe reconocer la multidimensionalidad de su valor, incorporando tanto el dominio de valor asociado a la capacidad de los ecosistemas y la biodiversidad de suministrar servicios -valor biofísico o ecológico-, como los dominios de valor asociados con la demanda social de los servicios -valores socio-cultural y monetario- (Figura 3.3.) [2,3]. Cada una de las dimensiones del valor asociado con los servicios de los ecosistemas se relaciona con los diferentes componentes del marco conceptual de los sistemas socio-ecológicos: *i.e.* ecosistemas y sistema social. De esta manera, el dominio *biofísico* o *ecológico* del valor de los servicios se encuentra íntimamente relacionado con los ecosistemas y la biodiversidad que éstos albergan ya que hace referencia a su capacidad de generar servicios, la cual es denominada generalmente como *funciones de los ecosistemas*, o específicamente como *unidades suministradoras de servicios* cuando hace referencia exclusivamente a la estructura biológica. Esta dimensión del valor de los servicios es por tanto independiente de las preferencias humanas.

Por otro lado, la demanda de servicios de ecosistemas se asocia directamente con los actores sociales que comprenden el sistema social. En este caso, la contribución de los servicios de los ecosistemas al bienestar humano puede ser a nivel *socio-cultural* o a nivel *monetario*. El dominio del valor *socio-cultural* hace referencia a las contribuciones que los ecosistemas hacen a las tradiciones, identidad local e identidad cultural de los actores sociales, a los valores éticos o espirituales, así como a las relaciones sociales establecidas a través del uso, disfrute o gestión de los servicios de los ecosistemas [4]. Por su parte, el dominio de valor *monetario* hace referencia a las contribuciones de los servicios de los ecosistemas al nivel de vida y bienestar de los actores sociales, concebido en términos de utilidad o satisfacción de las preferencias individuales de dichos actores sociales. En este caso, la expresión generalizada que determina el valor *monetario* de los servicios de los ecosistemas se denomina *Valor Económico Total*.

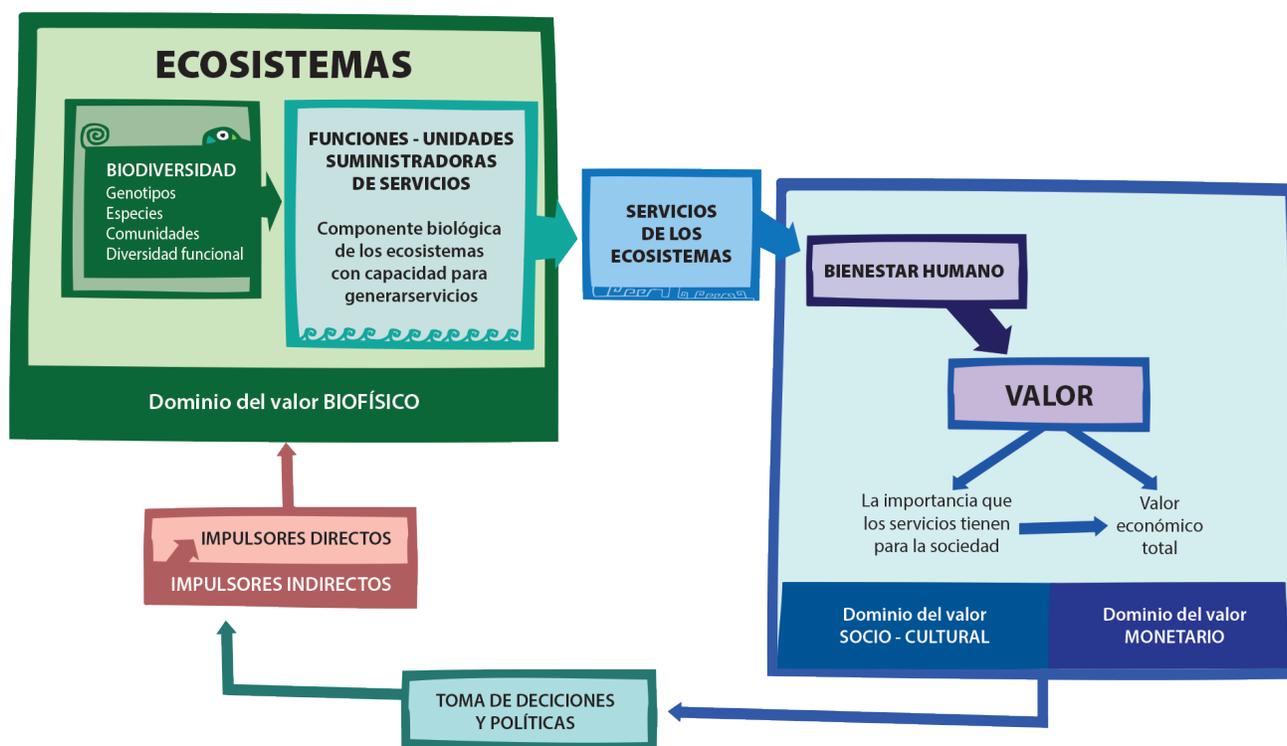


Figura 3.3. Marco conceptual para evaluar servicios de los ecosistemas, el cual se basa tanto en la capacidad de los ecosistemas de suministrar servicios (dominio del valor biofísico o ecológico) como en el uso, demanda, y disfrute de los servicios de los ecosistemas por parte de la sociedad (dominios del valor socio-cultural y monetario). La respuesta social de valoración de los servicios de los ecosistemas puede determinar la toma de decisiones políticas, lo cual a su vez influye en fomentar o disminuir el efecto de los impulsores de cambio en los ecosistemas.

¿CÓMO NOS APROXIMAMOS A LA EVALUACIÓN DE SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS?

La evaluación de los servicios de los ecosistemas es el proceso destinado a comparar el estado y tendencia de los servicios bajo diferentes alternativas de gestión o uso y disfrute por parte de los actores sociales y de las instituciones. En este caso, la evaluación es un proceso metodológico que tiene como fin suministrar conocimiento e información útil a los tomadores de decisiones con el fin de diseñar políticas y estrategias de gestión de los sistemas socio-ecológicos [5].

En el contexto de los servicios de los ecosistemas y debido a que éstos son suministrados por los ecosistemas y usados o demandados por la sociedad, es necesario considerar tres tipos de evaluación: **biofísica**, **socio-cultural**, y **monetaria** -en cuyo caso, se trata de un proceso de valoración- (Figura 3.3.). Por tanto, la evaluación de los servicios de los ecosistemas es un ejercicio transdisciplinar en el que es necesaria la incorporación de diferentes fuentes de conocimiento científico (Ciencias Biofísicas y Ciencias Sociales) así como la combinación del conocimiento científico-técnico (o experimental) y del conocimiento local y tradicional (o experiencial). Además, la evaluación de servicios de los ecosistemas, como elemento básico de las Ciencias de la Sostenibilidad, tiene la necesidad de ser una aproximación aplicada, válida y valiosa para la toma de decisiones [5].

La **evaluación biofísica** y la **evaluación socio-cultural** no son procesos consecutivos ni independientes, sino que se pueden realizar paralelamente ya que los investigadores y técnicos necesarios para la identificación de las unidades suministradoras de servicios, así como de los actores sociales que usan, disfrutan y gestionan los servicios, provienen de disciplinas diferentes: Ciencias de la Naturaleza y Ciencias Sociales, respectivamente. Asimismo, para la adecuada evaluación de los servicios debe haber una buena comunicación y coordinación entre los académicos de las Ciencias de la Naturaleza y de las Ciencias Sociales. Esto es debido a que, por un lado, la evaluación socio-cultural identifica a los actores sociales que usan, disfrutan y gestionan los servicios y, por tanto, define cuáles son los servicios prioritarios para la sociedad, lo cual determinará cuáles son las unidades suministradoras de interés. Por otro lado, la evaluación biofísica describe la capacidad de los ecosistemas y su biodiversidad de suministrar servicios y, por tanto, identifica los límites biofísicos del sistema para proveer servicios a la sociedad, determinando de esta manera el grado de uso y demanda de los servicios por parte de los actores sociales. Por su parte, la **valoración monetaria** requiere la realización de las otras dos previamente descritas ya que el valor monetario es por definición el resultado combinado del suministro de servicios por parte de los ecosistemas (*i.e.*, evaluación biofísica) y la demanda de servicios por parte de los beneficiarios, la cual requiere de la correcta identificación de los mismos, así como de sus preferencias (*i.e.*, evaluación socio-cultural).

LA EVALUACIÓN BIOFÍSICA

La **evaluación biofísica** tiene como objetivo suministrar conocimiento sobre la identificación y estado de los componentes de los ecosistemas y la biodiversidad con capacidad de proveer servicios a la sociedad, así como el estado y tendencia de los flujos de los servicios desde los ecosistemas al sistema social. La mayoría de los estudios se centran en el uso de indicadores biofísicos (que muestran el estado y tendencia de los flujos de servicios) o en el mapeo de los servicios basado en dichos indicadores [5]; sin embargo muy pocos estudios se enfocan en la identificación y cuantificación de la capacidad de los componentes geóticos o bióticos de generar servicios relevantes para la sociedad, esto es el análisis de las **unidades suministradoras de servicios** [6]. Por un lado, los indicadores biofísicos, usados tanto en evaluaciones del estado y tendencia de los flujos de servicios como en su mapeo, deben considerarse como una aproximación al estudio de la capacidad de los ecosistemas y la biodiversidad para suministrar servicios, siendo por tanto un *proxy* de la evaluación biofísica o ecológica de los servicios. En este caso, aproximaciones para llevar a cabo un **inventario funcional** –*i.e.*, inventario de los **caracteres funcionales** claves en el suministro de servicios-, suponen un gran avance y un reto en la evaluación biofísica de los servicios [6]. Desafortunadamente, una reciente revisión de los trabajos científicos de servicios de ecosistemas concluyó que una minoría de los trabajos evaluados (11%) determina la capacidad de los ecosistemas y la biodiversidad para generar servicios [7]. Por tanto, uno de los retos académicos es evaluar el grado en el que la estructura y funcionamiento ecológico determinan el suministro de servicios relevantes para los beneficiarios en el sistema socio-ecológico objeto de estudio [8,9].

LA EVALUACIÓN SOCIO-CULTURAL

La **evaluación socio-cultural** tiene como objetivo suministrar el conocimiento relativo a las necesidades de los actores sociales, que determinan el uso, disfrute, demanda, y gestión de los servicios de los ecosistemas. La evaluación socio-cultural de los servicios permite: (1) implicar a los beneficiarios de los servicios en el proceso de toma de decisiones, (2) facilitar la identificación de los servicios de los ecosistemas relevantes en determinado lugar y momento, (3) evaluar posibles opciones de gestión en función de las preferencias de los

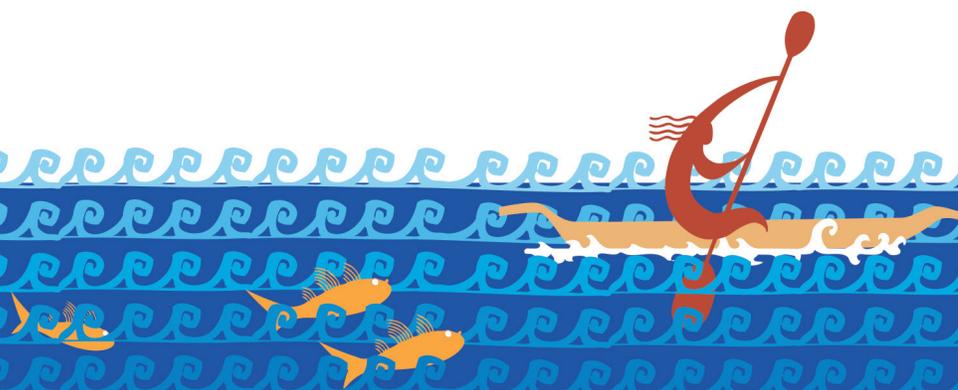
actores sociales prioritarios con el fin de evitar conflictos sociales y potenciar las sinergias, y (4) mejorar la confianza y aumentar el apoyo hacia el diseño de estrategias de gestión ya que los actores se encuentran implicados en el proceso [10].

Actualmente, la mayoría de los estudios de evaluación de servicios de ecosistemas no incluyen explícitamente las preferencias y valores socio-culturales otorgados por los beneficiarios a los servicios [11, 12], a pesar de que el concepto de servicios se encuentre necesariamente vinculado con el bienestar de sus beneficiarios (Figura 3.3.). Evaluar los servicios de los ecosistemas sin considerar las preferencias sociales hacia los mismos es en sí un oxímoron, ya que los servicios de los ecosistemas se definen en el momento en que existen beneficiarios. Sin embargo, y paradójicamente, apenas existen estudios sobre la evaluación socio-cultural de los servicios de los ecosistemas desde el punto de vista del análisis de las preferencias e importancia que los beneficiarios otorgan a los servicios en función del bienestar que éstos les generan [13].

Existen diferentes fases metodológicas para la evaluación socio-cultural de los servicios: (1) identificación y priorización de los actores a través de la matriz de dependencia-influencia (Figura 3.4.), (2) análisis de preferencias hacia los servicios, evaluando el grado de conocimiento que tienen los actores sobre los servicios, las preferencias sociales para la preservación de servicios, la importancia que tienen éstos en su bienestar, o el grado de vulnerabilidad de los servicios percibida por parte de los actores, y (3) detección de las interacciones existentes entre servicios –i.e., compromisos o *trade-offs* y sinergias- causadas por la diversidad de intereses sociales debida al uso y disfrute de servicios [10, 13].

1. Identificación y priorización de los beneficiarios de los servicios

Se entiende por actor social a aquella persona u organización con un particular interés en el uso o gestión de los servicios de los ecosistemas. Los actores sociales a su vez pueden tener dos papeles en relación con los servicios: un papel activo en tanto que controlan el manejo y gestión de los servicios, y un papel pasivo en tanto que se ven afectados (positiva o negativamente) por la gestión del flujo de servicios (Figura 3.4.). Por esta razón, se debe discernir cuáles son los actores sociales más importantes en función de su nivel de influencia sobre el suministro de los servicios, o en función del grado de dependencia que tienen hacia los servicios, identificando de esta manera a los beneficiarios clave.



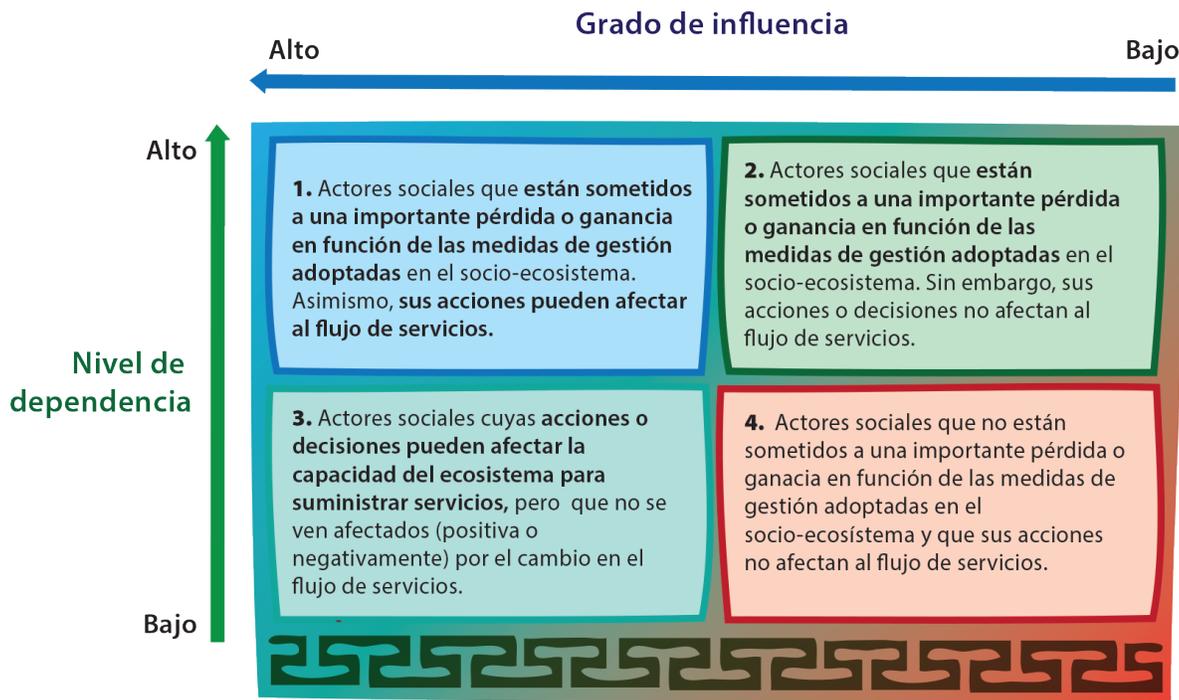


Figura 3.4. Matriz de dependencia-influencia para priorizar los actores sociales basado en el grado de influencia en la gestión de los servicios de los ecosistemas y en el nivel de dependencia hacia los servicios de los ecosistemas. Modificado de de Groot et al. 2006 [14].

El nivel de influencia se refiere al grado de control, acceso, o manejo que el grupo de actores sociales tiene sobre los servicios de los ecosistemas, o sobre componentes geóticos y bióticos con capacidad de suministrar servicios. El nivel de dependencia hace referencia al efecto que tienen los servicios de los ecosistemas sobre el bienestar del grupo de actores sociales. En función de estas características, podemos distinguir tres tipos de actores: prioritarios, secundarios o externos. Los beneficiarios prioritarios son aquellos cuyo bienestar depende del suministro de servicios (actores 1 y 2 de la Figura 3.4); los actores secundarios se refieren a aquellos con elevada influencia sobre el suministro de servicios (actores 1 y 3 de la Figura 3.4); y los actores externos son aquellos cuyo bienestar no depende del suministro de servicios, y que no tienen capacidad de gestionar o influir en el flujo de servicios (actores 4 de la Figura 3.4.). Por tanto, la información en cuanto a la evaluación de servicios deberá priorizarse en los actores prioritarios y secundarios.

Podemos entender que los actores prioritarios son los principales beneficiarios de los servicios de los ecosistemas, los cuales han sido definidos como aquellos actores sociales que se benefician (directa o indirectamente) de los servicios suministrados por los ecosistemas; así como aquellas personas u organizaciones que pueden verse afectadas positivamente por los modelos de gestión existentes, en cuanto a la mejora en el flujo de servicios. Sin embargo, estos actores prioritarios o beneficiarios pueden clasificarse a su vez en actores clave, aquellos que tienen una elevada capacidad de gestión y que a su vez dependen de los servicios (grupo 1 de la Figura 3.4.); y actores vulnerables, aquellos cuyo bienestar depende de los servicios, pero no tienen capacidad de gestión (grupo 2 de la Figura 3.4.).

Para identificar a los actores sociales clave se recomienda métodos de investigación basados en entrevistas o en encuestas (véase caja de *Técnicas de investigación 3.1: Identificación de actores sociales clave*). Una vez que dichos actores son identificados, puede ser de utilidad analizar la relación entre los mismos para poder establecer una priorización de actores recurriendo a representaciones en términos de sociogramas o mapas de relaciones (véase caja de *Técnicas de investigación 3.2.: Mapa de relaciones o sociograma de actores sociales clave para la evaluación de servicios de los ecosistemas*).

En general, las investigaciones relativas a la evaluación socio-cultural de servicios identifican principalmente tres categorías de actores sociales: (1) *actores locales*, con mayor o menor grado de dependencia de los servicios de los ecosistemas, (2) *profesionales ambientales*, técnicos, gestores, o investigadores con distinto grado de implicación en la gestión y en la toma de decisiones, y (3) *turistas*, que pueden ser bien turistas especializados y ligados con la naturaleza (ornitólogos, montañistas) o turistas rurales más interesados en el patrimonio cultural o en la identidad local. Todos estos actores usan y disfrutan diferentes servicios de los ecosistemas, si bien es cierto el grado de dependencia hacia los mismos y el grado de capacidad de gestión es muy diferente. En este sentido, podemos generalizar que los actores sociales locales vinculados con las actividades agropecuarias y con elevado sentido de lugar dependen en gran medida de los servicios de los ecosistemas; sin embargo apenas tienen capacidad de gestión de los mismos. Por el contrario, los *profesionales ambientales* normalmente tienen menos dependencia de los servicios de los ecosistemas, aunque su grado de implicación en la gestión es más elevado. Por último, los *turistas* dependen en muy baja medida de los servicios suministrados por los ecosistemas objeto de análisis (ya que pueden disfrutar de los servicios demandados, principalmente culturales, en alguna otra región) y no tienen capacidad de gestión. Por tanto, por regla general los actores prioritarios serán los *actores locales* y los *profesionales ambientales*.

TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN 3.1.: IDENTIFICACIÓN DE ACTORES SOCIALES CLAVE PARA LA EVALUACIÓN DE SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS

(Fase I) Con el conocimiento adquirido por parte del investigador gracias a la lectura de bibliografía o al contacto previo con el socio-ecosistema objeto de estudio, el investigador puede crear una lista sobre los actores potencialmente importantes, esto es *¿cuáles son los actores sociales clave en el manejo, gestión, uso y disfrute de los servicios de los ecosistemas?* La tabla que se presenta a continuación puede ayudar en esta fase.

PERSONA	GRUPO AL QUE PERTECECE	PROFESIÓN	MUNICIPIO	GÉNERO	ACTOR SOCIAL RECOMENDADO

(Fase II) Con esta lista inicial, el investigador puede comenzar a realizar entrevistas con el fin de tener un mapa social sobre los actores prioritarios en el sistema socio-ecológico objeto de estudio. Para ello se recomienda: (1) diseñar una entrevista semi-estructurada con el fin de adquirir el conocimiento básico sobre los puntos importantes en la investigación, y (2) realizar una estrategia de muestreo de bola de nieve, esto es, preguntar a la persona entrevistada por posibles personas u organizaciones con elevado interés, conocimiento, o claves en la gestión de alguno o varios de los servicios de los ecosistemas. Para esto, se recomienda que en la lista inicial desarrollada en la fase I se incluya una columna de actor social recomendado.

A continuación se muestran los puntos clave a considerar en la entrevista semi-estructurada para la evaluación socio-cultural de los servicios de los ecosistemas y análisis de sistemas socio-ecológicos.

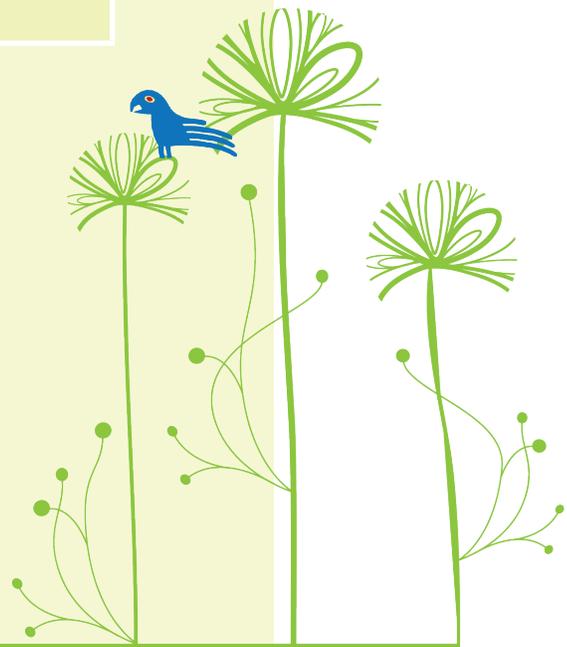
El muestreo de bola de nieve finalizará cuando los actores sociales recomendados para su entrevista (al entrevistar a otros actores sociales) hayan sido ya entrevistados; o cuando la información obtenida en las entrevistas se repita con la obtenida en entrevistas previas.

(Fase III) Con las grabaciones de las entrevistas, así como con los documentos recolectados en las mismas, el investigador puede identificar los actores clave del sistema socio-ecológico, y también crear el paisaje general sobre el uso, demanda y disfrute de los servicios de los ecosistemas, así como determinar las causas de las tendencias en los servicios de los ecosistemas, o los posibles eventos clave que han supuesto un cambio en el socio-ecosistema con repercusiones en el flujo de servicios.

Ejemplo de estructura de entrevista

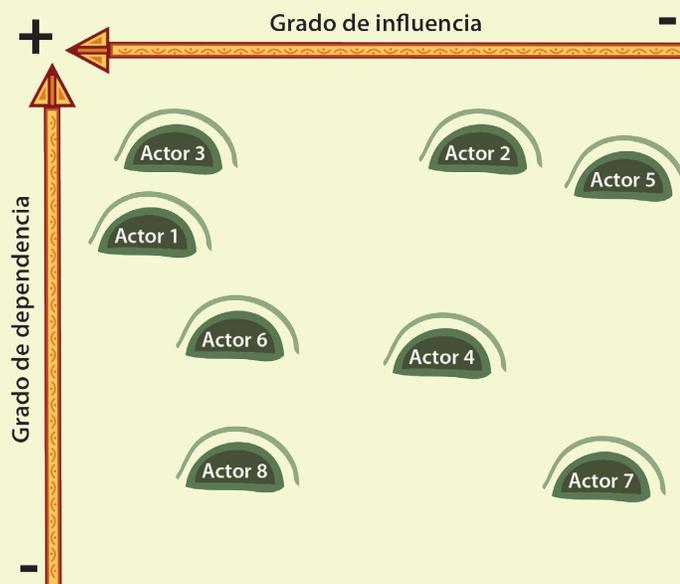


Aspectos organizativos	Número de la entrevista
	Lugar de la entrevista
	Fecha
	Entrevistador
Consideración de los límites del sistema socio-ecológicos	Identificación de los límites norte, sur, este y oeste
	Evalúa el sentido de lugar del entrevistado y el conocimiento sobre el socio-ecosistema
Palabras que representen el sistema socio-ecológico de referencia	Comprensión de las representaciones sociales del sistema socio-ecológico de referencia
Enumeración de cinco cosas que le hacen feliz del sistema socio-ecológico de referencia	Evaluación del papel de los ecosistemas la biodiversidad y las relaciones sociales en el bienestar del entrevistado
Conocimiento de los servicios proporcionados por los ecosistemas	Hace 20 años y en la actualidad
	Hace 20 años y en la actualidad
Preferencias de servicios en función del bienestar que le generan	Identificación de los servicios más importantes para el bienestar del entrevistado, tendencia de los mismos en los últimos 20 años, causas del cambio, y entidades responsables
Principales problemas ambientales en el socio-ecosistema	Identificación de los impulsores directos de cambio
Cómo ve el futuro de la región y cómo desearía que fuera el futuro	Ayuda a identificar los posibles impulsores de cambio actuales, así como posibles estrategias de gestión
Datos socio-demográficos	Edad, lugar de residencia, lugar de nacimiento, oficio – profesión, nivel de estudios
Observaciones	
Personas u organizaciones clave para contactar	Para realizar el muestreo en bola de nieve

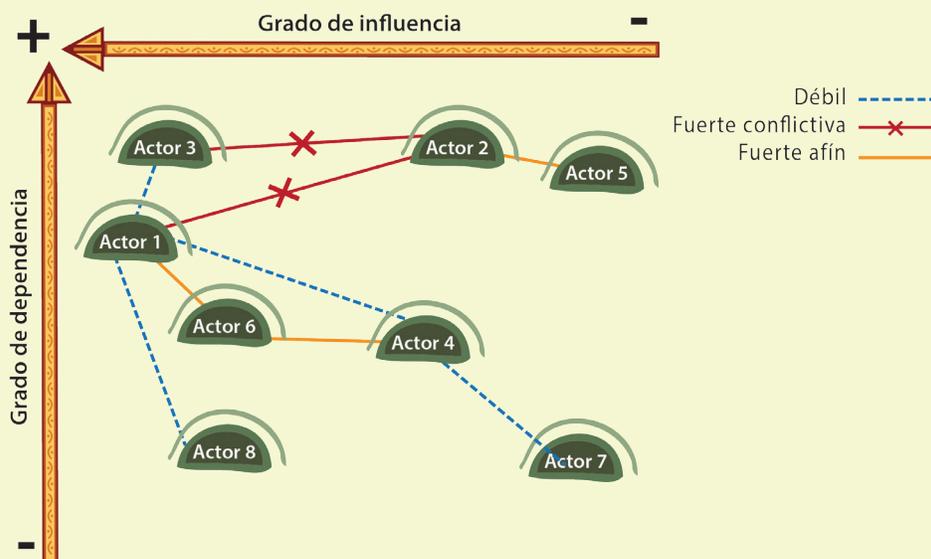


TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN 3.2.: MAPA DE RELACIONES O SOCIOGRAMA DE ACTORES SOCIALES CLAVE PARA LA EVALUACIÓN DE SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS

(Fase I) Una vez identificados los actores sociales clave en la evaluación de servicios de los ecosistemas, el investigador puede, a partir de dicho listado de actores y la información del paisaje general sobre el uso, demanda y disfrute de servicios, hacer un análisis gráfico e ilustrativo de cuál es la posición de cada actor en el espacio social de un mapa de relaciones caracterizado por los dos ejes previamente mencionados: grado de influencia y nivel de dependencia.



(Fase II) Una vez realizado el mapa social el investigador puede analizar el grado de relación o conexión entre las distintas tipologías de actores distinguiendo entre relaciones débiles (a mayor nivel de complejidad se puede discernir si se deben al aislamiento y el desinterés, o si la relación es meramente puntual) y fuertes, o incluso en caso de que dichas relaciones sean fuertes, ver si estas son de carácter conflictivo o afín. Así, no sólo se clasifica el tipo de actor (clave, vulnerable, externo) sino que se explora la relación entre los mismos y en dichos términos se detectan los actores marginales (aquellos con pocas relaciones), los actores puente o conjuntos de acción (con buena relación entre sí).



Este tipo de mapa de relaciones puede realizarse en distintas etapas de la investigación e incluso ir evolucionando en ella; así por ejemplo es posible realizarlos en una primera etapa de diagnóstico de la investigación y posteriormente corroborarlos o ajustando las relaciones en función de la información recopilada en entrevistas semi-estructuradas o técnicas participativas, o incluso tras realizar las fases de análisis de preferencias sociales (etapa 2) y detección de interacciones causadas por la diversidad de intereses (etapa 3).

Fuente: CIMAS, 2009 [15]

2. Análisis de preferencias hacia los servicios de los ecosistemas por parte de los actores

El análisis de preferencias de los actores sociales muestra diversidad de cosmovisiones debida principalmente a: (1) la distinta demanda de servicios de los ecosistemas o la consideración de cuáles deberían ser los servicios prioritarios para mantener su bienestar, (2) la fuente de conocimiento (experencial o experimental), y (3) el nivel de implicación en la toma de decisiones [10]. Estos tres factores determinan que diferentes actores sociales pretendan priorizar el uso y disfrute de distintos servicios, dando lugar a conflictos sociales.

Los *actores locales* tienen preferencia por demandar servicios de abastecimiento como el alimento procedente de la agricultura tradicional o la ganadería. Son además conscientes de la importancia de mantener servicios culturales de atractivo para los visitantes (valores estéticos). Sin embargo, perciben en menor grado los servicios de regulación, sustento del resto de servicios de los ecosistemas. Por su parte, los *profesionales ambientales* muestran su preocupación por un amplio espectro de servicios, siendo conscientes también de la importancia de los servicios ligados a la calidad del aire, el control de la erosión, el hábitat para especies, y la regulación hídrica. Es decir, otorgan un peso importante a los servicios de regulación. Por último, los servicios culturales son especialmente demandados por los *turistas* (Figura 3.5.). Por tanto, diferentes actores sociales prefieren mantener o se muestran preocupados por diferentes servicios de los ecosistemas.

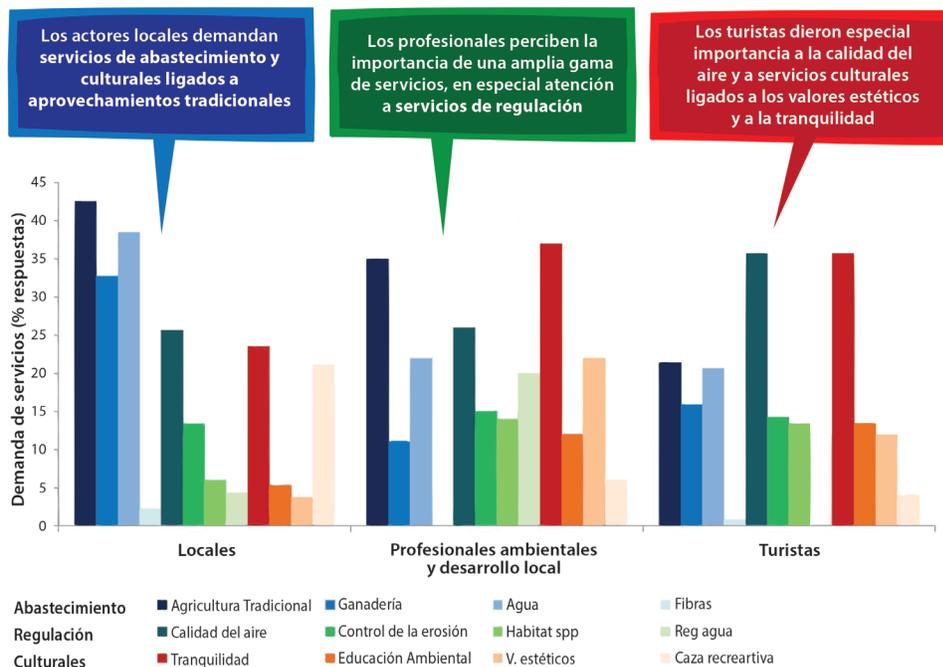
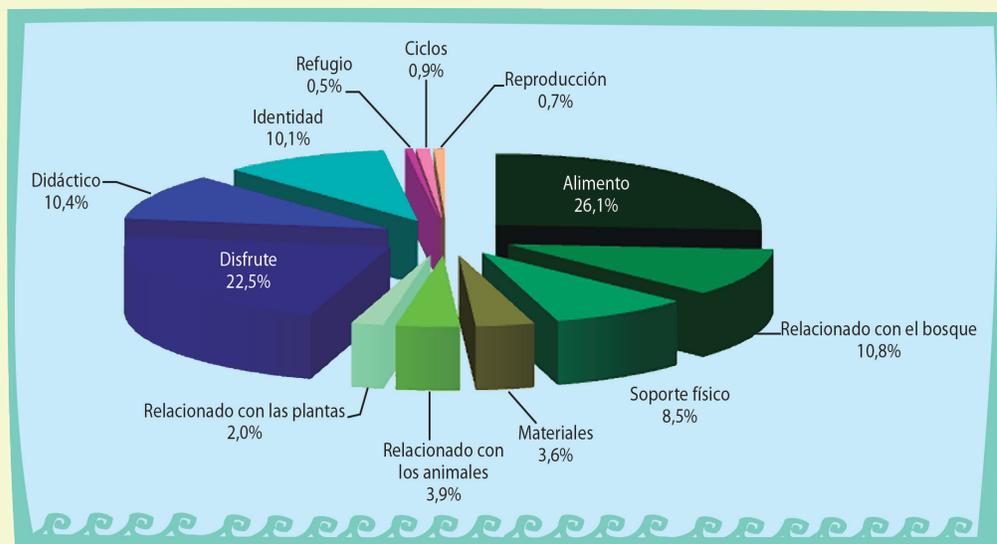


Figura 3.5. Evaluación socio-cultural de los servicios de los ecosistemas en las cuencas hidrográficas del sureste semiárido español, basado en indicadores de demanda de servicios por parte de distintos actores sociales. Modificado de Martín-López y Montes, 2011 [1].

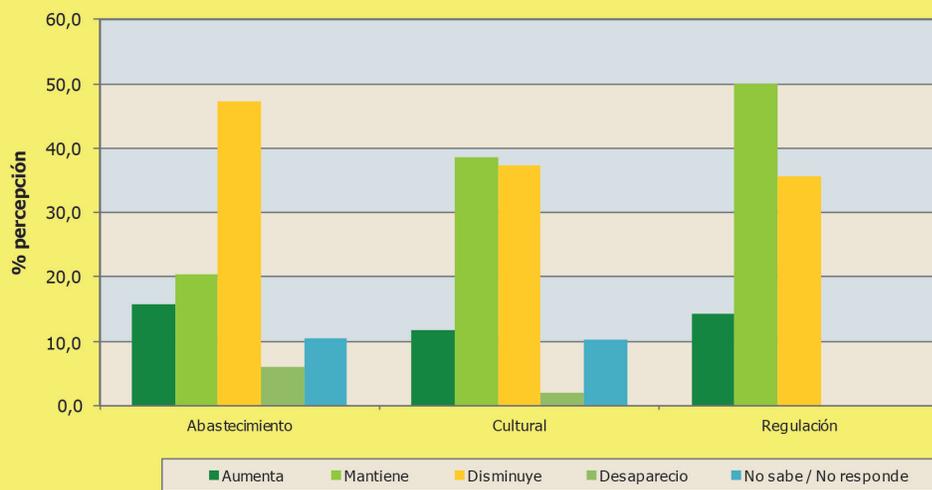
CASO DE ESTUDIO 3.1.: EVALUACIÓN SOCIO-CULTURAL DE LOS SERVICIOS SUMINISTRADOS EN LA CIÉNAGA GRANDE DE SANTA MARTA

La evaluación de servicios de los ecosistemas en el sistema socio-ecológico de la Ciénaga Grande de Santa Marta, se realizó desde el enfoque de las percepciones sociales mediante la identificación por parte de diferentes actores, de los servicios suministrados por los diversos ecosistemas que conforman el mosaico de este complejo de humedales. La evaluación permitió analizar las tendencias de cambio del suministro, así como la importancia cotidiana del disfrute de los servicios de los ecosistemas.

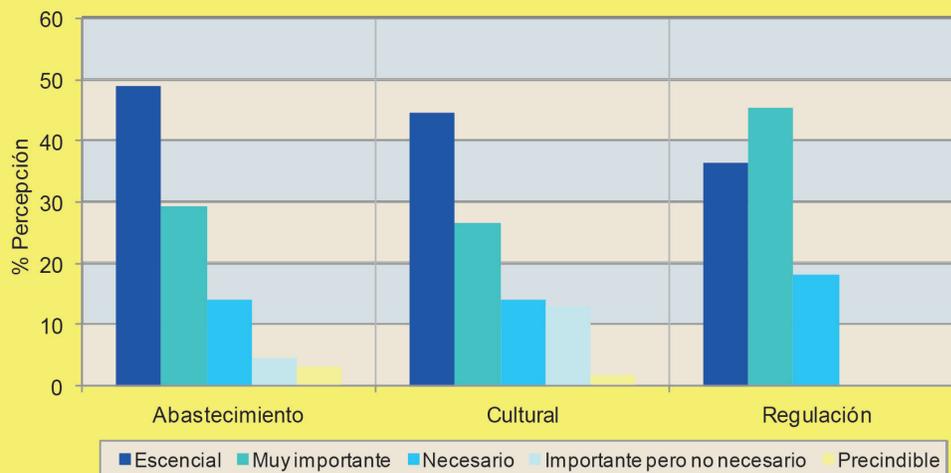
Los servicios identificados más frecuentemente fueron los de abastecimiento (54,8%), seguidos de los servicios culturales (43,0%), mientras que los servicios de regulación son muy poco percibidos (2,1%). Se establecieron sub-categorías de servicios, siendo las más frecuentes el alimento (26,1%) y el disfrute recreativo (22,5%), seguidas de los servicios de abastecimiento relacionados con el bosque (10,8%), aquellos didácticos (10,1%), y los de identidad hacia el lugar (10,1%).



En cuanto a la **percepción del cambio** que ha experimentado el suministro de servicios, la oferta de aproximadamente la mitad de ellos ha disminuido (43,9%) o desaparecido (4,6%), mientras que el 26,9% se mantiene con cambios (fluctuante) y un 14,4% de los servicios tiende a aumentar. La percepción de disminución y/o desaparición es especialmente significativa en los servicios de abastecimiento.



En cuanto a la **percepción del valoración social**, tres cuartas partes de los servicios percibidos tienen gran importancia al ser considerados esenciales (46,8%) o muy importantes (28,5%) para la vida diaria de los actores. Tan sólo un 10% de los servicios son considerados como no necesarios (8,2%) o prescindibles (2,4%). Los servicios de abastecimiento suelen ser los mejor valorados.



Las actuales tasas de degradación de los ecosistemas que componen el sistema socio-ecológico de la Ciénaga Grande de Santa Marta, supone una pérdida en el suministro de un flujo diverso de servicios de los ecosistemas, afectando de esta manera al bienestar de las poblaciones locales, que son las más dependientes del uso de los recursos naturales.

Fuente: Vilardy et al. 2012 [16]

VALORACIÓN MONETARIA

Bajo esta dimensión, se entiende que los beneficios que la sociedad obtiene desde los ecosistemas y la biodiversidad pueden conceptualizarse bajo el término de Valor Económico Total, el cual se divide en los valores de *uso* y los valores de *no-uso* (Figura 3.6.). El valor de uso a su vez está compuesto por tres tipos de valor. El valor de uso directo, que se obtiene por el uso directo de los ecosistemas y la biodiversidad por parte del ser humano, el cual puede ser extractivo (i. e., la mayoría de servicios de abastecimiento como la producción de alimentos) o de uso no extractivo (i. e., la mayoría de servicios culturales como el ecoturismo o disfrute estético). El valor de uso indirecto se obtiene por la utilización indirecta y disfrute de los servicios de regulación. El valor de opción se refiere a la postergación por parte de las personas del uso de cualquier servicio conocido para una época futura.

Los valores de *no-uso*, pueden ser divididos en dos tipos. El valor de existencia que está basado en el beneficio que los actores sociales encuentran por el simple hecho de que una especie o ecosistema exista y, por tanto, se asocia con el servicio cultural de disfrute espiritual. Por su parte, el valor de legado está basado en la satisfacción que una persona adquiere al saber que las futuras generaciones podrán disfrutar de cualquiera de los servicios.

Para los beneficios que el ser humano puede disfrutar de los ecosistemas y la biodiversidad, los economistas ambientales han desarrollado una serie de herramientas y técnicas cuyo objetivo es estimar el valor de los servicios en términos monetarios. Las técnicas de valoración se suelen dividir en tres grandes grupos: los métodos basados en el mercado, los métodos de preferencias reveladas, y los métodos de preferencias declaradas.

Los *métodos basados en el mercado* son principalmente la función de producción y los costos de reemplazo y/o restauración. La función de producción está basada en estimar la contribución que un servicio realiza a la producción de otro servicio con expresión en el mercado. Las técnicas de costos de reemplazo y/o restauración evalúan el valor de un servicio a través de cuánto costaría en el mercado reemplazarlo o restaurarlo, si éste ha sido dañado. La primera técnica suele utilizarse para estimar el valor monetario de los servicios de abastecimiento que tienen reflejo en los mercados o para estimar el valor monetario de la polinización a través de su aporte a la producción agrícola. Las técnicas de costos de reemplazo y/o restauración suelen utilizarse para estimar el valor monetario de algunos servicios de regulación, como por ejemplo la depuración del agua. Estas técnicas aproximan el valor del servicio de depuración de agua con el costo invertido en la implantación de depuradoras para proveer agua potable a la sociedad una vez que la naturaleza ha dejado de suministrarlo. Sin embargo, para algunos autores las técnicas basadas en costos son inconsistentes con la teoría económica ya que, por definición, el valor de un activo viene determinado por la demanda de los consumidores así como por el suministro realizado por los productores, independientemente de los costos invertidos en solventar un suministro cuando éste ha desaparecido [17].

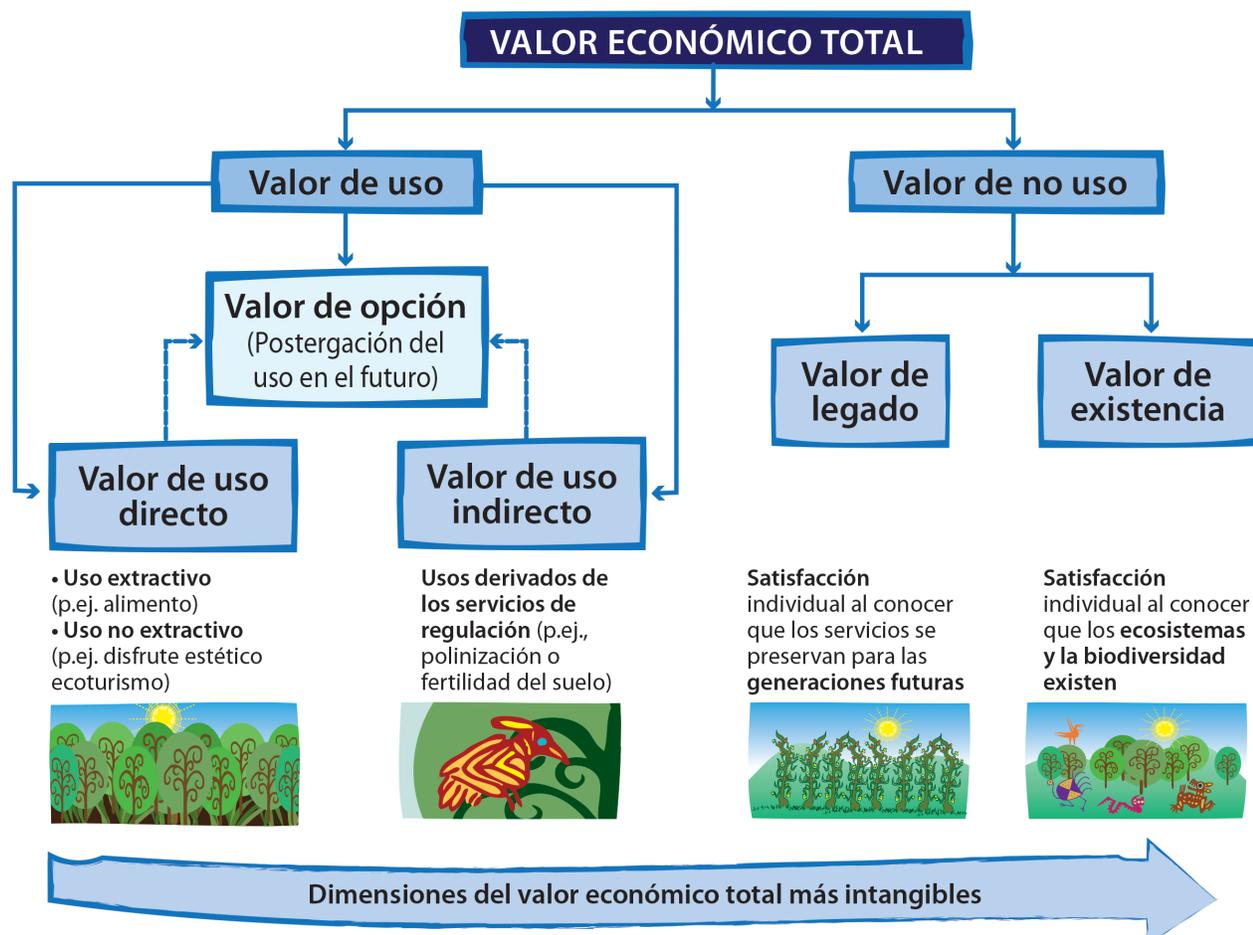


Figura 3.6. Componentes del Valor Económico Total de la biodiversidad y servicios de los ecosistemas.

Los *métodos de preferencias reveladas* se denominan así porque se basan en la observación de mercados de algún bien relacionado con el servicio a valorar, donde los agentes económicos “revelan” sus preferencias mediante sus decisiones, aunque el mercado no se corresponda directamente con el servicio objeto de estudio. Los dos métodos principales son el costo de viaje -que investiga cómo varía el número de visitas, i.e., a un espacio natural, en función del costo de viaje- y precios hedónicos -que investiga cómo varía el precio de un bien en función de sus atributos, asignando un precio implícito a cada uno de dichos atributos-. El ámbito clásico de utilización de los precios hedónicos es la vivienda, en donde se investiga cómo varía el precio de la vivienda en función, por ejemplo, de que en ella se disfrute de un servicio estético paisajístico o no. De esta manera, ambas técnicas se usan principalmente para los servicios de turismo de naturaleza y disfrute estético.

Los *métodos de preferencias declaradas* simulan mercados hipotéticos mediante la utilización de cuestionarios. Los métodos principales en este grupo son el de valoración contingente y los modelos de elección. El primero de ellos busca que las personas declaren su máxima disposición a pagar (o la mínima disposición a aceptar una compensación) por algún cambio que afecte la cantidad o calidad del servicio. En cambio, en los modelos de elección a los individuos se les enfrenta a dos o más alternativas formadas por atributos comunes del servicio a valorar, pero con diferentes niveles del atributo. Uno de esos atributos es el costo que las personas tendrían que asumir, o recibir en compensación, por el servicio tal cual lo describen sus atributos. En este caso, las técnicas de preferencias declaradas pueden ser usadas para valorar cualquier servicio de los ecosistemas. Para más información sobre los aspectos técnicos y consideraciones científicas de estas técnicas se recomienda ver la caja de Técnicas de investigación 3.3.: Estimación del valor monetario a partir de mercados hipotéticos.

TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN 3.3.: ESTIMACIÓN DEL VALOR MONETARIO A PARTIR DE MERCADOS HIPOTÉTICOS

En el caso de servicios de regulación o culturales, salvo excepciones como la captura de carbono, su valor económico no tiene un reflejo evidente en el mercado y por tanto su valor resulta más intangible. Para solventarlo, se vienen utilizando desde hace décadas diversas técnicas que arrojan resultados robustos, entre las que se encuentran aquellas de preferencias declaradas, capaces de estimar el valor monetario de las tres categorías de servicios (regulación, abastecimiento, y culturales), y de capturar tanto valores de uso como de no uso a través de mercados contruoidos o hipotéticos. Estos métodos son consistentes con la valoración o análisis tradicional de mercado, cuyos fundamentos descansan en la teoría microeconómica basada en preferencias individuales.

En un ensayo metodológico de preferencias declaradas las etapas claves a realizar por el investigador son:

(Fase I) Definir con precisión el servicio o servicios a valorar

(Fase II) Definir el método de preferencias declaradas a aplicar: la valoración contingente resulta de gran utilidad para valorar un servicio o un plan de gestión como un todo, pues no requiere asumir que el valor del todo es igual a la suma de las partes representada por el valor de los distintos atributos. Mientras que los modelos de elección sirven para estimar la importancia relativa de los distintos atributos o características de los servicios de los ecosistemas escogidos en las decisiones de valoración de los beneficiarios de los mismos.

(Fase III) Definir la población relevante y seleccionar la muestra en función de los actores prioritarios identificados en etapas previas.

(Fase IV) Diseñar y estructurar el cuestionario conforme a preguntas sobre:

Bloque I: relación del usuario con la zona de estudio: aporta información sobre la demanda o uso que hace el beneficiario del servicio y recopila información que puede ser útil como variables explicativas de la disposición a pagar.

Bloque II: información relevante sobre el servicio a valorar: conocimiento previo del encuestado acerca de ese servicio, relación o grado de familiarización con el servicio.

Bloque III: pregunta de valoración monetaria: debe ser lo más fiel posible a la realidad y requiere de varias decisiones a tomar consistentes en:

(1) elegir máxima disposición a pagar o mínima disposición a aceptar una compensación.

(2) elegir el formato de pregunta –abierta (¿Qué cantidad máxima estaría dispuesto a pagar?), binaria (¿Estaría dispuesto a pagar \$10/10€?), ordenación (Entre las siguientes cantidades: \$5/5€, \$40/40€, \$80/80€, ¿con cuál preferiría colaborar en primer lugar? ¿y segundo? y ¿tercero?)-.

(3) elegir el vehículo de pago: pago extra coercitivo (p. ej., impuestos añadidos, pago de entrada), pago extra voluntario (i. e., donación a ONG), pago no-extra (i. e., cambio de partidas de fondos) o no monetarios (i. e., horas invertidas en trabajos de conservación).

(4) incluir preguntas sobre el motivo a no contribuir para identificar respuestas protesta. En este sentido, la simulación de estos mercados hipotéticos en algunos casos da lugar a rechazo por parte de los encuestados, a los cuales se les llama encuestados protesta. Esto sucede, cuando el individuo a pesar de valorar las especies o los servicios por los cuales se

le pregunta, se opone al método presentado por distintos motivos, por ejemplo porque no esté de acuerdo con el vehículo del pago utilizado (i. e., no estar de acuerdo con pagar una entrada para visitar un lugar que antes no requería de dicho pago). Debido a la influencia de este tipo de encuestados en los ejercicios de economía ambiental y por tanto en las decisiones de conservación que se apoyan en estos ejercicios, es importante caracterizarlos así como conocer como disminuir esta tasa (para más información ver la **ACTIVIDAD 3.1.: Sesgos en los métodos de valoración contingente debidos al vehículo de pago**).

Ejemplo de pregunta de valoración monetaria en valoración contingente:

Extracto de pregunta de valoración: “Con el conocimiento que has adquirido acerca de los impactos generados por la presencia de especies exóticas invasoras (EEI), ¿estarías dispuesto a realizar una contribución económica anual a un fondo creado por las autoridades ambientales para prevenir el establecimiento de nuevas EEI en Doñana? Tu contribución económica entrará a formar parte de un donativo anual en un fondo fiable que será gestionado por las autoridades ambientales con el objetivo de desarrollar estrategias que fomenten las políticas de prevención y eviten nuevos establecimientos y así asegurar la conservación de la biodiversidad en esta zona”



Ejemplo de pregunta de valoración monetaria en modelos de elección:

Asumiendo que las siguientes prácticas de gestión para la prevención de invasión de especies exóticas invasoras fueran las únicas posibles, cuál de ellas es más atractiva para ti: situación futura 1, 2, o situación actual?

La situación futura 1 y 2 llevan un costo asociado, mientras que actual no lo lleva, pero no se mejoran las prácticas realizadas hasta ahora.

Atributos	Situación futura 1	Situación futura 2	Situación actual
Campañas de información y educación con los visitantes	Sólo paneles informativos	Sólo paneles informativos y charlas	Sólo paneles informativos
Medidas de detención tempranas	Pocas	Muchas	Ninguna
Establecimiento de normativas	Si	No	No
Aumento de tasas municipales anuales	5€	20€	0€
Prefiero	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bloque IV: preguntas de comportamiento ambiental del encuestado; recopila información que puede ser útil como variables explicativas de la disposición a pagar como la frecuencia de visita a áreas protegidas, la pertenencia a ONGs de carácter ambiental, el compromiso ambiental en tareas como la separación de residuos o la compra de alimentos de comercio justo y producción ecológica.

Bloque V: preguntas socio-demográficas; igual que en el caso anterior se trata de variables explicativas a incluir en los posteriores modelos econométricos y son la edad, ingresos, sexo, profesión, miembros de la unidad familiar, etc.

(Fase IV) Realización de cuestionarios (pre-muestreo).

(Fase V) Análisis econométrico de las respuestas.

(Fase VI) Presentación e interpretación de resultados.

Por tanto, para una correcta estimación del valor monetario de los servicios de los ecosistemas se deberían integrar diferentes técnicas en función del servicio a valorar (Tabla 3.1.). Para más información sobre metodologías de valoración económica se recomienda consultar TEEB (2010) [18].

Tabla 3.1. Idoneidad de los métodos de valoración para estimar el valor monetario de los servicios de los ecosistemas. Basado en Liv et al. 2010 [19].

Grupos de metodologías	Técnica de valoración	Tipo de valor	Idoneidad para valorar los servicios de
Métodos basados en el mercado	Precios de mercado	Valor de uso directo extractivo	Alimento Agua dulce Materias primas de origen biótico / geótico
	Función de producción	Valor de uso indirecto	Polinización vía agricultura Hábitat de especies vía pesca
	Costes de replazo / restauración	Valor de uso indirecto	Control de la erosión Fertilidad del suelo Depuración de agua
Preferencias reveladas	Costes de viaje	Valor de uso directo no extractivo	Turismo de naturaleza Disfrute estético
	Precios hedónicos	Valor de uso directo no extractivo	Turismo de naturaleza Disfrute estético
Preferencias declaradas	Valoración contingente	Valor de uso Valor de no uso	Servicios de regulación Servicios culturales
	Modelos de elección	Valor de uso Valor de no uso	Servicios de abastecimiento Servicios de regulación Servicios culturales

De todas las dimensiones de evaluación de servicios de los ecosistemas, es la valoración monetaria la que ha tenido mayor relevancia científica y política. La dominancia de dicha aproximación se produce porque la mayoría de los procesos de toma de decisiones están basados en los análisis costo-beneficio, los cuales se realizan a partir de datos monetarios. Sin embargo, las metodologías existentes para la valoración monetaria de servicios generan gran controversia a nivel académico tanto por cuestiones conceptuales enraizadas en el problema de asignar un único valor monetario a aspectos inconmensurables e intangibles que no tienen reflejo en los mercados y, por tanto, no tienen precios; como por cuestiones técnicas y sesgos inherentes a cada una de las metodologías. Por ejemplo, la **actividad** propuesta para realizar en las horas presenciales presenta los principales problemas metodológicos de la valoración contingente.

ACTIVIDAD 3.1.: SESGOS EN LOS MÉTODOS DE VALORACIÓN CONTINGENTE DEBIDOS AL VEHÍCULO DE PAGO

OBJETIVOS

Al finalizar la actividad los alumnos deben ser capaces de:

1. Identificar los posibles vehículos de pago que se pueden incluir en un ejercicio de valoración contingente.
2. Identificar los posibles sesgos relacionados con los mismos.
3. Clasificar las respuestas cero en '*cero protesta*' y '*cero reales*'.
4. Adquirir una conciencia crítica sobre estas metodologías.

PLANTEAMIENTO DE LA ACTIVIDAD

A cada grupo de 3-4 alumnos se le plantea una pregunta de valoración contingente asociada con la conservación de la biodiversidad; sin embargo en cada grupo se propone un vehículo de pago diferente:

1. Disposición a pagar (DAP) por conservar la biodiversidad del *país de los alumnos*, haciendo un *pago anual a un fondo de conservación* gestionado por una *ONG de conservación nacional*.
2. Disposición a pagar (DAP) por conservar una *especie carismática del país de los alumnos*, haciendo un *pago anual a un fondo de conservación* gestionado por una *ONG de conservación nacional*.
3. Disposición a pagar (DAP) por conservar la biodiversidad del *país de los alumnos*, haciendo un *pago anual a un fondo de conservación* gestionado por una *ONG de conservación internacional*.
4. Disposición a pagar (DAP) por conservar la biodiversidad del *país de los alumnos*, realizando un *pago anual del 0,7% de los ingresos mensuales del alumno*.
5. Disposición a pagar (DAP) por conservar la biodiversidad del *continente latinoamericano*, haciendo un *pago anual a un fondo de conservación* gestionado por una *ONG de conservación internacional*.
6. Disposición a invertir un tiempo al mes en actividades de conservación y restauración de ecosistemas en el *país de los alumnos*. Posteriormente, se hará el cálculo de cuánto dinero implica al año en función de las horas trabajadas por los alumnos y su sueldo mensual.

Los seis grupos deberán establecer si están dispuestos a pagar una cantidad y, en el caso hipotético de que resulte en respuesta positiva, entonces tendrán que establecer la cantidad a pagar en pesos/euros/dólares al año. En el caso hipotético de que los alumnos decidan no pagar, tendrán que explicar los motivos con el fin de clasificar las respuesta cero ($DAP = 0$) en *respuesta protesta* o *cero reales*. Los *ceros reales* son aquellos asociados con los bienes para los cuales los individuos encuestados no perciben ningún valor. Por el contrario, las *respuestas protesta* se refieren a aquellas negativas que dan los individuos, a pesar de que valoran positivamente el bien

objeto de estudio, porque no están de acuerdo con el vehículo de pago establecido o con el escenario propuesto. Normalmente, los motivos de *respuesta protesta* están asociados con: (1) el sentimiento de que la conservación de la biodiversidad o los servicios de los ecosistemas es una cuestión ética y moral, (2) que la responsabilidad de la conservación debería recaer en los gobiernos, y (3) la desconfianza o desacuerdo con el vehículo de pago propuesto.

Posteriormente, en una sesión plenaria se compararan los resultados obtenidos con cada uno de los casos de estudio a través de la realización de una tabla como la que se indica a continuación y se explicarán las diferencias existentes entre los casos. Algunas de las cuestiones a destacar pueden ser:

1. La poca diferencia existente entre el caso 1 (*Fondo de conservación gestionado por una ONG nacional para preservar la biodiversidad del país*) y 2 (*Fondo de conservación gestionado por una ONG nacional para preservar una especie carismática del país*) pueden deberse por el *sesgo todo-parte*, el cual viene determinado por la confusión al delimitar el alcance o escala del objeto de valoración. Por ejemplo, no suelen existir muchas diferencias entre la DAP para la biodiversidad y la DAP para una especie en concreto a pesar que lo esperado sería que la DAP por biodiversidad fuera mucho más alta.

2. La diferencia existente entre el caso 1 (*Fondo de conservación gestionado por una ONG nacional para preservar la biodiversidad del país*) y caso 5 (*Fondo de conservación gestionado por una ONG internacional para preservar la biodiversidad del continente latinoamericano*) se puede deber al efecto de la distancia, donde normalmente una persona está dispuesta a pagar más por los activos cercanos a su lugar de residencia. Igual puede pasar con el caso 3 (*Fondo de conservación gestionado por una ONG internacional para preservar la biodiversidad del país*) debido a la desconfianza que suele crear una organización de escala superior a la escala de análisis.

3. Las diferencias del caso 1, con los casos 4 (*Pago anual del 0,7% de los ingresos mensuales para preservar la biodiversidad del país*) y 6 (*Disposición a invertir tiempo en actividades de conservación y restauración de los ecosistemas y la biodiversidad del país*) se deben a que son diferentes vehículos de pago y, por tanto, lo lógico es que se obtengan distintos resultados.

Vehículo de pago	Sí	¿Cuánto? (\$/año)	No	¿Por qué?	Cero Real	Cero protesta
1. Fondo de conservación gestionado por una ONG nacional para preservar la biodiversidad del país.						
2. Fondo de conservación gestionado por una ONG nacional para preservar una especie carismática del país.						
3. Fondo de conservación gestionado por una ONG internacional para preservar la biodiversidad del país.						
4. Pago anual del 0,7% de los ingresos mensuales para preservar la biodiversidad del país.						
5. Fondo de conservación gestionado por una ONG internacional para preservar la biodiversidad del continente latinoamericano.						
6. Disposición a invertir tiempo en actividades de conservación y restauración de los ecosistemas y la biodiversidad del país.						

NECESIDAD DE EVALUACIONES INTEGRADORAS

Existe una creciente demanda académica por establecer evaluaciones de servicios integradoras que incluyan tanto el suministro de servicios como la demanda de los mismos, incorporando al menos la dimensión biofísica y socio-cultural del valor de los servicios. La inclusión de diferentes dimensiones de evaluación de servicios es esencial porque nos aporta diversa información sobre los mismos: (1) la evaluación biofísica suministra información sobre la capacidad de los ecosistemas y la biodiversidad para proveer servicios, así como la tendencia del suministro de servicios a lo largo del tiempo; (2) la evaluación socio-cultural aporta información sobre la importancia que los servicios de los ecosistemas tienen para la sociedad en función de las preferencias y percepciones de los individuos, y (3) la valoración monetaria aporta información sobre las contribuciones de la biodiversidad y los ecosistemas al nivel de vida de la sociedad, así como la demanda de los servicios existente por parte de la sociedad. Por tanto, el uso independiente de un tipo de evaluación va a generar información sesgada hacia la misma, pudiendo afectar la toma de decisiones. Este hecho implica que las metodologías usadas para la evaluación de servicios no son neutras y, además actúan como articuladoras de toma de decisiones (*i.e.*, como instituciones) [20].

En consecuencia, la selección del método de evaluación es tanto o más importante que los resultados de la misma y, por ende, no podemos reducir o simplificar la evaluación de servicios considerando sólo y exclusivamente una dimensión del valor. Desafortunadamente, el conocimiento relativo a los servicios de los ecosistemas se encuentra sesgado principalmente a la valoración monetaria y en segundo lugar a las evaluaciones biofísicas [7, 10, 11]. Este hecho tiene principalmente dos consecuencias: (1) el concepto de 'servicios de los ecosistemas' que nació específicamente para mostrar las contribuciones de los ecosistemas y la biodiversidad en el bienestar humano, se desdibuja ante la dominancia de la valoración monetaria (que establece la contribución sólo y únicamente al nivel de vida) y de la evaluación biofísica, y (2) el sesgo de análisis de la demanda de servicios con técnicas monetarias determina que la toma de decisiones se base en el análisis costo-beneficio. Asimismo, y debido a que el análisis costo-beneficio es la técnica predominante en la toma de decisiones ambientales [17], existe una demanda creciente de datos monetarios, que a su vez, al ser los predominantes en la literatura, suponen un agravamiento de la hegemonía del análisis costo-beneficio como base de la toma de decisiones, ignorando posibles alternativas como el análisis multi-criterio que implica considerar los tres dominios de valor. Esta última consideración implica que la toma de decisiones relativa a la planificación territorial y gestión ambiental esté sesgada hacia la producción de servicios de abastecimiento y turismo de naturaleza, que son los únicos que tienen mercados asociados. El hecho de aumentar la producción de servicios de abastecimiento como el alimento o la madera implica una mayor presión sobre los ecosistemas como cambios de usos del suelo, contaminación o sobre-explotación de agua, que a su vez supone la pérdida o deterioro de los servicios de regulación y de la mayoría de los servicios culturales.



CASO DE ESTUDIO 3.2.: EVALUACIÓN DE SERVICIOS EN DOÑANA DESDE LAS TRES DIMENSIONES DEL VALOR

La evaluación de servicios de los ecosistemas realizada en el sistema socio-ecológico de Doñana desde las tres dimensiones del valor de los servicios de los ecosistemas muestra resultados relevantes con respecto a la información obtenida desde distintas perspectivas, así como con respecto a los servicios de los ecosistemas.

En relación con la **evaluación biofísica**, los indicadores muestran que mientras que la mayoría de servicios de regulación se encuentran en declive o se han deteriorado en los últimos años, los servicios de abastecimiento se mantienen, o algunos servicios culturales como el conocimiento científico y la educación ambiental están aumentando. Por otro lado, la **evaluación socio-cultural** muestra que la población otorga especial importancia a la mayoría de servicios de regulación y culturales, considerando menos importantes los servicios de abastecimiento. Por el contrario, la **valoración monetaria** estima que los servicios de abastecimiento son los que tienen mayor valor para la sociedad.

Servicios de ecosistemas	Dimensión del valor de los servicios de los ecosistemas		
	Biofísico	Socio-cultural	Monetario
	Indicadores del estado de los ecosistemas para suministrar servicios	Importancia otorgada por los actores sociales	Valor monetario estimado a partir de mercados reales, preferencias reveladas y declaradas
Servicios de abastecimiento			
Alimento procedente de ...			
Agricultura	↔	↔	↑
Ganadería	↔	↔	↓
Pesca y acuicultura	↔	↓	↑
Servicios de regulación			
Regulación climática- regional y local	↑	↑	↓
Control de la erosión y fertilidad del suelo	↓	↔	↓
Depuración del agua	↓	↑	↓
Control biológico	↓	↓	↓
Servicios culturales			
Turismo de naturaleza	↔	↑	↑
Conocimiento científico	↑	↔	↓
Educación ambiental	↑	↑	↓
Disfrute espiritual (valor de existencia de la biodiversidad)	↔	↑	↓

Estos resultados nos muestran una gran paradoja (denominada como *paradoja de la valoración monetaria*), la cual radica en que aquellos servicios suministrados (ofertados) en menor medida por los ecosistemas y demandados en mayor medida por la sociedad, como son los servicios de regulación climática y depuración del agua, son aquellos que tienen menor valor monetario. Este hecho muestra cómo, a pesar de que la valoración monetaria está basada en mercados hipotéticos o reales no sigue una lógica de mercado, comprometiendo su validez como método exclusivo para la toma de decisiones ambiental.

Basado en Martín-López *et al.* (2010, 2011) [21, 22]

ANÁLISIS DE COMPROMISOS (O TRADE-OFFS) Y SINERGIAS ENTRE SERVICIOS

En general, hay servicios que se relacionan y conjuntamente evolucionan de manera positiva. Es decir, un aumento en el suministro de uno de ellos implica un aumento en el suministro de los otros. Por ejemplo, el mantenimiento de la fertilidad del suelo promueve

el reciclado de nutrientes y la productividad primaria, lo que implica un aumento en la capacidad de almacenar carbono y, por tanto, de regulación climática. Además, un suelo fértil implica menores tasas de erosión, favoreciendo la regulación hídrica. Todo ello supone una mejora en la capacidad de suministrar no sólo servicios de regulación, sino también servicios de abastecimiento como materias primas de origen biótico (madera o fibras vegetales). De esta manera, se dan unas *sinergias* entre los diferentes servicios de regulación y entre éstos y algunos servicios culturales (i. e., disfrute estético) y de abastecimiento (i. e., fibras vegetales y/o medicinas).

Por otro lado, hay servicios de los ecosistemas que se relacionan y varían negativamente debido a que el aumento en el suministro y uso de uno de ellos promueve la degradación en los otros. Por ejemplo, un aumento en la producción de alimentos a través del aumento de la superficie de cultivo y el uso de fertilizantes y pesticidas, reduce la biodiversidad y, por tanto, supone una disminución de la capacidad de los ecosistemas para suministrar servicios de regulación y servicios culturales (Figura 3.7.). Consecuentemente, parece claro que existen unos compromisos o *trade-offs* entre diferentes servicios, principalmente entre los servicios de abastecimiento y los de regulación. Actualmente, la gestión del territorio está focalizada en uno o pocos servicios de abastecimiento, lo que supone una reducción en los servicios de regulación y culturales [22, 23].

El conocimiento de estas relaciones, tanto de las *sinergias* conjuntas de los servicios como de los *trade-offs* entre servicios, es esencial para asegurar que la toma de decisiones es efectiva en términos de asegurar un flujo variado de servicios que satisfaga el bienestar humano y reduzca los posibles conflictos sociales entre actores sociales.

En general, además de los *trade-offs* resultado de diferentes estrategias de gestión del territorio, existen otros tres tipos de *trade-offs*: (1) temporales, (2) espaciales e (3) interpersonales [24, 25]:

1. Los *trade-offs temporales*, que implican beneficios ahora y costos a largo plazo. Este tipo de *trade-off* influye en la pérdida del valor de opción y de legado y, por tanto, afecta negativamente al mantenimiento de la equidad inter-generacional.

2. Los *trade-offs espaciales*, que suponen un beneficio local, pero costos en otro lugar, bien sean locales, regionales o globales. Este tipo de *trade-off* es típico de los hidrosistemas, tanto superficiales como subterráneos. Por ejemplo, en las cuencas hidrográficas, la contaminación de un río por la actividad agrícola intensiva en la cuenca alta implica el deterioro de la calidad de agua en la cuenca baja, suponiendo un beneficio local en la cuenca alta (suministro elevado de la cantidad de alimento por parte de la agricultura) y un costo en la cuenca baja (pérdida de servicios de regulación).

Este *trade-off* está altamente relacionado con el análisis escalar espacial de las **unidades suministradoras de servicios** y de los **beneficiarios de servicios**, es decir de los actores sociales que demandan, usan y disfrutan los servicios de los ecosistemas. Como indican algunos estudios, el suministro y el uso del servicio pueden coincidir en el espacio (servicio recreativo generado por un paseo en un bosque) o puede que no [26]. Atendiendo a esta cuestión, los servicios de los ecosistemas pueden clasificarse basándose en las relaciones espaciales entre las unidades suministradoras y los beneficiarios como: (1) *in-situ*, (2) *omni-direccional*, y (3) *direccional* (Figura 3.8). La categoría *in-situ* indica que la escala espacial donde el servicio se genera coincide con la escala espacial a la cual dicho servicio se demanda (i. e., fertilidad del suelo o disfrute estético). La categoría *omni-direccional* indica que la demanda del servicio tiene lugar en un área entorno al lugar de su provisión (i. e., polinización de campos agrícolas). Por último, la categoría *direccional* supone que la provisión de un servicio beneficia en un lugar en concreto ya que existe un flujo de servicios en una dirección concreta (i. e., regulación hídrica).

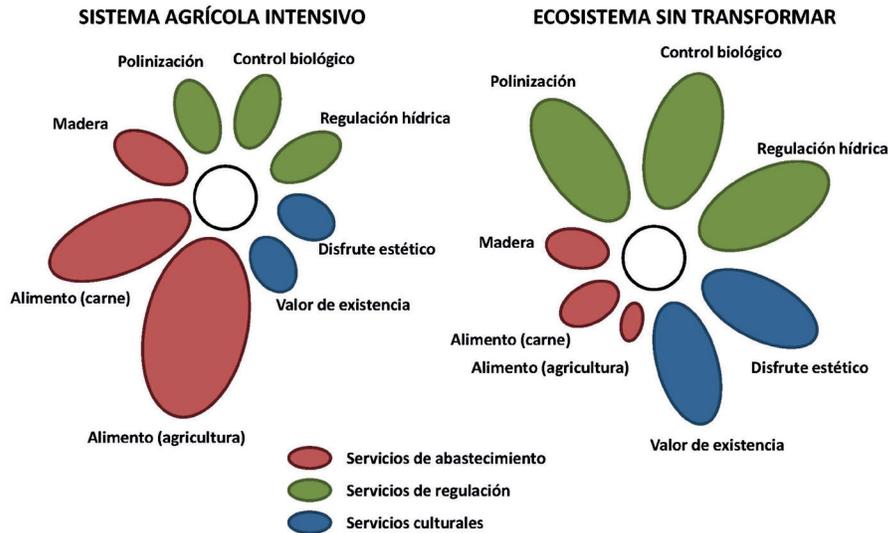


Figura 3.7. Los sistemas agrícolas intensivos generalmente aumentan considerablemente los servicios de abastecimiento, pero esto es a expensas de los servicios de regulación o culturales, los cuales se encuentran en mejor estado en ecosistemas no dominados por el ser humano. El tamaño de las elipses indica el estado de los servicios de los ecosistemas en cada uno de los escenarios. Adaptado de Gondon et al. 2010 [23].

3. Los *trade-offs* interpersonales, que suponen un escenario donde unos individuos ganan y otros pierden. De esta manera, normalmente, el disfrute de un servicio por parte de determinados actores supone que otro grupo de actores sociales no puedan disfrutar de este u otros servicios, generando un escenario de ganadores-perdedores. Asimismo, la diversidad de intereses por parte de los actores sociales de fomentar unos u otros servicios genera conflictos sociales, ya que como se ha visto el fomento de unos servicios se realiza a expensas de otros (Figura 3.7.). Para demostrar este tipo de *trade-off*, se recomienda realizar la actividad sugerida en horas presenciales denominada Actividad 3.2. 'Identificación y análisis de los compromisos (o trade-offs) existentes entre servicios según las preferencias de uso y demanda por parte de los beneficiarios'.

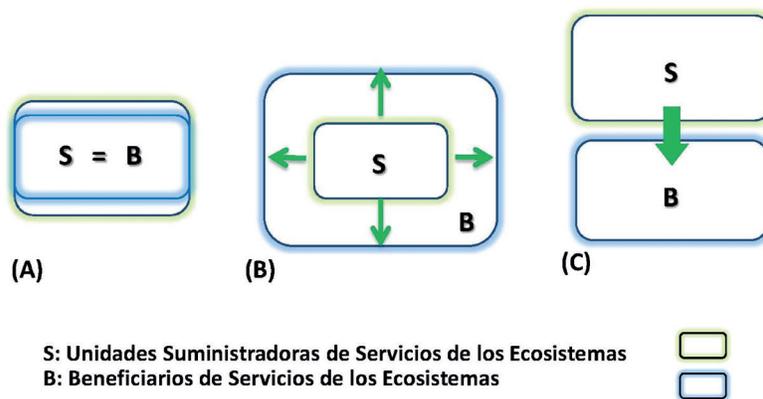


Figura 3.8. Posibles relaciones espaciales entre la unidad suministradora del servicio y la demanda del mismo: (A) "in situ": el suministro y el beneficio del servicio se produce en el mismo lugar; (B) "omnidireccional": el beneficio se produce en torno al área en la que el servicio se suministra; y (C) "Direccional": el suministro del servicio se da en un punto y se traslada al beneficiario en una dirección concreta a través de un flujo direccional.

ACTIVIDAD 3.2.: IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS COMPROMISOS (O TRADE-OFFS) EXISTENTES ENTRE SERVICIOS SEGÚN LAS PREFERENCIAS DE USO Y DEMANDA POR PARTE DE LOS BENEFICIARIOS

OBJETIVOS

Al finalizar la actividad los alumnos deben ser capaces de:

1. Identificar los servicios que son visibles e invisibles para la sociedad y la toma de decisiones.
2. Diferenciar los procesos de *trade-offs* entre servicios de ecosistemas.
3. Entender los potenciales conflictos sociales generados por el uso y disfrute de servicios.

PLANTEAMIENTO DE LA ACTIVIDAD

La actividad es un juego de rol donde cada alumno adquiere el papel otorgado, pudiendo ser éste cualquiera de los siguientes: agricultor con manejo intensivo, pescador artesanal, investigador de universidad interesado en las aves acuáticas, miembro de una organización ecologista no gubernamental, turista de naturaleza o un ecoturista, y turista de playa.

El contexto de la actividad es un humedal-costero delto-estuarino de un gran río. Es un lugar de alto valor ecológico pues supone el hábitat de numerosas especies endémicas y amenazadas a la vez que es una región de elevado interés económico pues el suelo es muy fértil debido a la elevada carga de nutrientes arrastrados por el río, hay un rico stock de poblaciones de peces, y es de alto interés turístico gracias a sus paradisíacas playas.

A nivel individual el alumno (según le haya tocado el rol) determinará qué servicios son los que quiere priorizar para su uso y disfrute, y los motivos que subyacen a dicha decisión. Asimismo determinará con qué actor social entraría en conflicto. Por tanto, se debe responder a las siguientes preguntas: (1) *¿qué servicios* de los ecosistemas te interesa mantener o promocionar a nivel personal? (seleccionar como máximo cinco servicios), (2) *¿por qué lo quieres mantener?*, y (3) *¿con qué actor social* consideras que entrarías en conflicto al promocionar o mantener los servicios que deseas? Para esta actividad podremos dedicar 15 minutos.

Los alumnos se agrupan formando grupos de 3-4 personas de acuerdo con el rol que tengan, siendo éstos: (1) agricultor de cultivos intensivos (p.ej., invernaderos, regadíos, etc.), (2) pescador artesanal del estuario, (3) investigador de universidad, (4) miembro de asociación ecologista, (5) turista de naturaleza, y (6) turista de playa. Cada uno de los grupos forma una asociación o cooperativa en la que tendrán que determinar como colectivo qué servicios quieren priorizar, por qué les interesa, y con qué colectivo entrarían en conflicto. Cada colectivo debe completar la siguiente tabla durante 30 minutos:

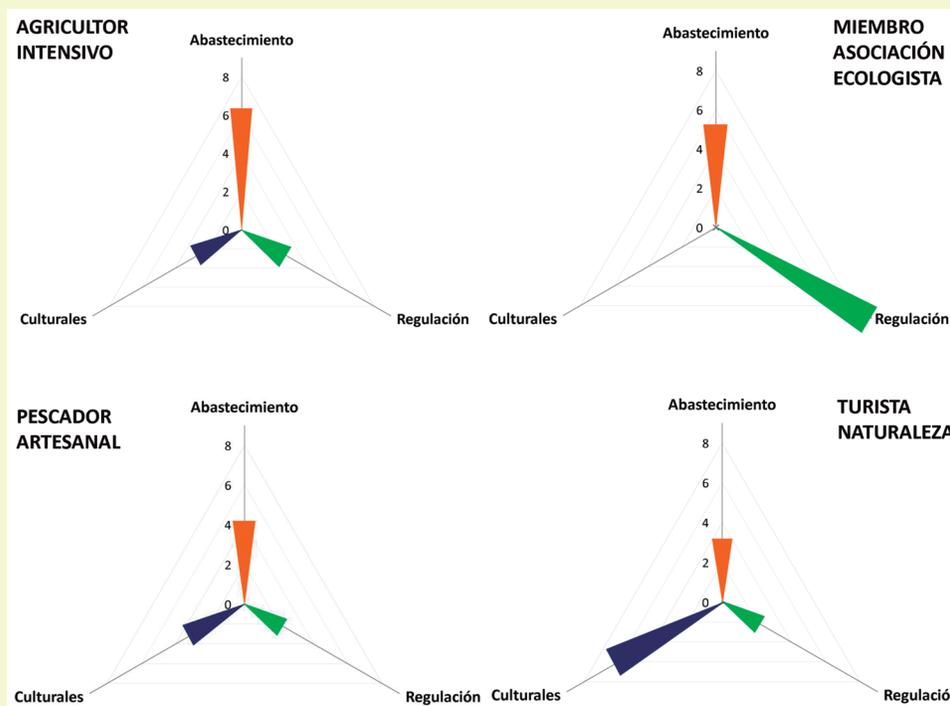
Actor social	Nombre asociación	Servicios de los ecosistemas que interesan	¿Por qué nos interesan?	Conflictos con otros actores sociales
1. <i>Agricultor de manejo intensivo</i>				
2. <i>Pescador artesanal</i>				
3. <i>Investigador de universidad</i>				
4. <i>Miembro de organización ecologista</i>				
5. <i>Turista de naturaleza</i>				
6. <i>Turista de playa</i>				

Además de los roles asociados con el juego de simulación se les otorga roles relacionados con: (1) relator o representante del grupo, o la persona que presenta los resultados en la sesión plenaria, (2) secretario o levantador del acta de la reunión, (3) controlador del tiempo y (4) observador internacional para garantizar que los procesos y decisiones adoptados a nivel de organización son respetados en la sesión plenaria.

Por último, se realiza una sesión plenaria donde el representante de cada grupo presentará sus intereses como colectivo (5 minutos por grupo). Los resultados obtenidos por cada grupo serán plasmados en la tabla anterior.

Finalmente con los resultados obtenidos en la tabla anterior se explorarán los *trade-offs* de servicios existentes debido al diverso interés de los actores sociales, así como los potenciales conflictos sociales.

A continuación a modo de ejemplo se presentan diferentes gráficos para abordar el análisis de *trade-offs* que conforman algunos resultados obtenidos con dicha actividad en el aula. Estos gráficos representan el número de servicios demandados por cada actor social en el juego de rol, mostrando los posibles conflictos sociales entre los diferentes actores debido a los distintos intereses por usar los servicios de los ecosistemas.



La tendencia generalizada de degradación de los servicios de regulación y culturales asociados a las tradiciones y la identidad local, y aumento de algunos servicios de abastecimiento o servicios culturales demandados principalmente por la población urbana [13], ha sido demostrada a diferentes escalas espaciales: global, continental, nacional, y la local (Tabla 3.2.), siendo por tanto un hecho globalizado. Esto demuestra que cuando la gestión se focaliza en unos pocos servicios, los *trade-offs* pueden generar resultados no deseados como el declive de los servicios de regulación.

Tabla 3.2. Tendencia de los servicios de los ecosistemas suministrados por los ecosistemas a escala global, en Europa, nacional y en Doñana. (↑: aumenta; ↔: se mantiene; ↓: disminuye; ? indica que el servicio no ha sido evaluado). Basado en Martín-López y Montes 2011 [1].

SERVICIO DEL ECOSISTEMA	GLOBAL	EUROPA	ESPAÑA	DOÑANA
Servicios de abastecimiento				
Alimento procedente de:				
Agricultura	↑	↑	↓	↔
Ganadería	↑	↓		↓
Pesca	↓	↓		↓
Acuicultura	↑	↓		↑
Materias primas de origen biótico (madera)	↓	↓	↔	↓
Agua dulce	↓	↔	↔	?
Servicios de regulación				
Regulación climática- regional y local	↓	↔	↔	↑
Regulación hídrica y depuración del agua	↓	↔	↓	↓
Control de la erosión	↓	↓	↓	↓
Fertilidad del suelo	↓	↔	↓	?
Polinización	↓	↓	↓	↓
Control biológico	↓	↓	↓	↓
Servicios culturales				
Educación ambiental	?	?	↑	↑
Conocimiento científico	?	?	↑	↑
Conocimiento ecológico tradicional	?	?	↓	↓
Disfrute espiritual (valor de existencia)	↓	↓	↑	↔
Disfrute estético	↓	↓	↔	?
Actividades recreativas y turismo de naturaleza	↔	↑	↑	↓

REFLEXIONANDO

Considerando el caso de estudio seleccionado por el estudiante en esta misma sección del módulo 1 (Identificación y análisis de los sistemas socio-ecológicos), es importante identificar los servicios de los ecosistemas que son más importantes en dicho sistema socio-ecológico. Para ello, reflexionaremos sobre los servicios de los ecosistemas más importantes suministrados en el área de estudio. Podremos consultar la bibliografía existente, consultar a expertos del área de estudio, o a la población local con elevado conocimiento de la zona.

1. ¿Cuáles son los principales *beneficios* o *servicios* que la población usa o disfruta en el área de estudio?

Servicios importantes para la población	
Abastecimiento	
Regulación	
Culturales	

2. ¿Cuáles son los actores sociales más importantes en el sistema socio-ecológico en términos de dependencia con los servicios y gestión de los mismos?

3. ¿Los actores sociales disfrutan de manera similar de los servicios o existen diferencias en su uso y demanda en función del tipo de actor social? Identifica los actores que usan y disfrutan cada servicio, así como los potenciales conflictos sociales resultantes del uso de servicios. Completa la plantilla mostrada en la Figura 3.9.

	SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS	BENEFICIARIOS DE LOS SERVICIOS	ESCALA ESPACIAL DE LA DEMANDA DEL SERVICIO		
			Local	Nacional	Internacional
Abastecimiento					
Regulación					
Culturales					

Figura 3.9. Plantilla para explorar los beneficiarios de cada servicio identificado previamente, así como la escala espacial a la que usan dichos servicios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Martín-López, B., C. Montes. 2011. Biodiversidad y servicios de los ecosistemas. En: Biodiversidad en España: base de la sostenibilidad ante el cambio global. Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE). Pp. 444-465.
- [2] de Groot, R.S., M.A. Wilson, R.M.J. Boumans. 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* 41: 393-408.
- [3] Martín-López, B., E. Gómez-Baggethun, J.A. González, P. Lomas, C. Montes. 2009. The assessment of ecosystem services provided by biodiversity: re-thinking concepts and research needs. En: Aronoff, J.B. (Ed.) *Handbook of Nature Conservation: Global, Environmental and Economic Issues*. Nova Science Publishers, New York. Pp: 261-282.
- [4] Chan, K.M.A., T. Satterfield, J. Goldstein. 2012. Rethinking ecosystem services to better address and navigate cultural values. *Ecological Economics* 74: 8-18.
- [5] Cowling, R.M., B. Egoh, A. T. Knight, P.J. O'Farrell, B. Reyers, M. Rouget, D.J. Roux, A. Welz, A. Wilhem-Rechman. 2008. An operational model for mainstreaming ecosystem services for implementation. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105: 9483-9488.
- [6] Layke, C., A. Mapendembe, C. Brown, M. Walpole, J. Winn. 2012. Indicators from the global and sub-global Millennium Ecosystem Assessments: An analysis and next steps. *Ecological Indicators* 17: 77-87.
- [7] Vihervaara, P., M. Rönkä, M. Walls. 2010. Trends in Ecosystem Service Research: Early Steps and Current Drivers. *Ambio* 39; 314-324.
- [8] Carpenter, S.R., H.A. Mooney, K. Agard, D. Capistrano, R.S. DeFries, S. Díaz, T. Dietz, A.K. Duraiappah, A. Oteng-Yeboah, H.M. Pereira, C. Perrings, W.V. Reid, J. Sarukhan, R.J. Scholes, A. Whyte. 2009. Science for managing ecosystem services: beyond the Millennium Ecosystem Assessment. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106, 1305-1512.
- [9] Anton, C., J. Young, P.A. Harrison, M. Musche, G. Bela, C.K. Feld, R. Harrington, J.R. Haslett, G. Pataki, M.D.A. Rounsevell, M. Skourtus, J.P. Sousa, M.T. Sykes, R. Tinch, M. Vandewalle, A. Watt, J. Settele. 2010. Research needs for incorporating the ecosystem service approach into EU biodiversity conservation policy. *Biodiversity and Conservation* 19: 2979-2994.
- [10] García-Llorente M. 2011. Visibilizando los vínculos entre naturaleza y sociedad: Evaluación de servicios de los ecosistemas desde las unidades suministradoras a los beneficiarios. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid. Departamento de Ecología.
- [11] Seppelt, R., C.F. Dormann, F.V. Eppink, S. Lautenbach, S. Schmidt. 2011. A quantitative review of ecosystem service studies: approaches, shortcomings and the road ahead. *Journal of Applied Ecology* 48: 630-636.
- [12] Menzel, S., J. Teng. 2010. Ecosystem Service as a Stakeholder-Driven Concept for Conservation Science. *Conservation Biology* 24: 907-909.
- [13] Martín-López, B., I. Iniesta-Arandia, M. García-Llorente, I. Palomo, I. Casado-Arzuaga, D. García Del Amo, E. Gómez-Baggethun, E. Oteros-Rozas, I. Palacios-Agundez, B. Willaarts, J.A. González, F. Santos-Martín, M. Onaindia, C.A. López-Santiago, C. Montes. 2012. Uncovering ecosystem services bundles through social preferences. *PloS ONE* 7(6): e38970. doi:10.1371/journal.pone.0038970
- [14] de Groot, R., M. Stuij, M. Finlayson, N. Davidson. 2006. Valuing wetlands: Guidance for valuing the benefits derived from wetland ecosystem services. Ramsar Technical Report nº 3, CBD Technical Series nº 27.
- [15] CIMAS. Observatorio de Ciudadanía y Medio Ambiente Sostenible. 2009. Metodologías participativas. Manual. URL: http://www.redcimas.org/archivos/libros/manual_2010.pdf
- [16] Vilardy S., Gonzalez J.A, Martín-López B., Oteros-Rozas E., C. Montes. 2012. Los servicios de los ecosistemas de la Reserva de Biosfera Ciénaga Grande de Santa Marta. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* Vol. 19: 66-83
- [17] Wegner, G., U. Pascual. 2011. Cost-benefit analysis in the context of ecosystem services for human well-being: a multidisciplinary critique. *Global Environmental Change* 21: 492-504.

- [18] TEEB. 2010. The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations, Earthscan, London and Washington.
- [19] Liu, S., R. Costanza, S. Farber, A. Troy. 2010. Valuing ecosystem services: Theory, practice, and the need for a transdisciplinary synthesis. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1185: 54-78.
- [20] Vatn, A. 2005. Rationality, institutions and environmental policy. *Ecological Economics* 55: 203-217.
- [21] Martín-López, B., M. García-Llorente, E. Gómez-Baggethun, C. Montes. 2010. Evaluación de los servicios de los ecosistemas del sistema socio-ecológico de Doñana. *Foro de Sostenibilidad* 4: 91-111.
- [22] Martín-López, B., M. García-Llorente, I. Palomo, C. Montes. 2011. The conservation against development paradigm in protected areas: Valuation of ecosystem services in the Doñana social-ecological system (southwestern Spain). *Ecological Economics* 70: 1481-1491.
- [23] Gordon, L.J., C.M. Finlaysson, M. Falkenmark. 2010. Managing water in agriculture for food production and other ecosystem services. *Agricultural Water Management* 97: 512-519.
- [24] Bennett, E.M., G.D. Peterson, L.J. Gordon. 2009. Understanding relationships among multiple ecosystem services. *Ecology Letters* 12: 1394-1404.
- [25] Rodríguez, J.P., T.D. Beard, E.M. Bennett, G.S. Cumming, S. Cork, J. Agard, A.P. Dobson, G.D. Peterson. 2006. Trade-offs across space, time, and ecosystem services. *Ecology and Society* 11: 28. URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1/art28/>
- [26] Fisher, B., R.K. Turner, P. Morling. 2009. Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics* 68: 643-653.

MATERIAL AUXILIAR

Webgrafía de interés

Proyecto Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Para satisfacer las demandas de información científica de los tomadores de decisiones sobre las consecuencias del cambio de los ecosistemas en el bienestar humano, desde 2001 a 2005 un consorcio de más de 1.360 científicos de todo el mundo, con el apoyo de cinco Agencias de las Naciones Unidas, cuatro Convenios Internacionales, el sector privado y la sociedad civil, han llevado a cabo la mayor auditoría ecológica sobre el estado de conservación de los ecosistemas del planeta y el uso de los servicios a la sociedad. (<http://www.millenniumassessment.org/>).

Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España (EME). La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España (EME) es un proyecto que pretende proporcionar información científica para que políticos, gestores, el sector privado y el público en general sean conscientes de los estrechos vínculos que existen entre la conservación de los ecosistemas españoles y el bienestar de su población. (<http://www.ecomilenio.es/>)

Iniciativa 'The Economics of Ecosystems & Biodiversity (TEEB)'. En la reunión de los ministros de medio ambiente del G8 que tuvo lugar en Postdam en marzo de 2007, el gobierno alemán propuso realizar el estudio de 'The economic significance of the global loss of biological diversity' como parte de la denominada iniciativa Postdam para la biodiversidad. (<http://www.teebweb.org/>).

Plataforma Intergubernamental de la Biodiversidad y los Servicios de los Ecosistemas 'The Intergovernmental Platform on Biodiversity & Ecosystem Services (IPBES)'. La plataforma IPBES se gestó ante la necesidad de fortalecer las relaciones entre la toma de decisiones política y la información científica existente relativa a la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas. (<http://www.ipbes.net/>).

Vinculaciones artísticas

La conciencia sobre la importancia de los servicios de los ecosistemas para el mantenimiento del bienestar humano ha sido elemento de reflexión para algunos escritores latinoamericanos que entienden el efecto devastador de la especie humana sobre los ecosistemas y, por ende, en las sociedades humanas al verse deteriorado el flujo de servicios. Del reciente libro publicado por **Eduardo Galeano, Los Hijos de los Días**, recogemos la microhistoria dedicada al Día de la Tierra, día 22 de abril.

Einstein dijo, alguna vez:

Si las abejas desaparecieran, ¿cuántos años de vida le quedarían a la tierra?

¿Cuatro, cinco? Sin abejas no hay polinización, y sin polinización no hay plantas, ni animales, ni gente.

Lo dijo en rueda de amigos. Los amigos se rieron.

Él no.

Y ahora resulta que en el mundo hay menos abejas.

Y hoy, Día de la tierra, vale la pena advertir que eso no ocurre por voluntad divina ni maldición diabólica,

sino por el asesinato de los montes nativos y la proliferación de los bosques industriales;

por los cultivos de exportación, que prohíben la diversidad de la flora;

por los venenos que matan las plagas y de paso matan la vida natural;

por los fertilizantes químicos, que fertilizan el dinero y esterilizan el suelo,

y por las radiaciones de algunas máquinas que la publicidad impone a la sociedad de consumo.

MÓDULO

4

REDEFINIENDO EL BIENESTAR HUMANO DENTRO DE LOS LÍMITES DEL PLANETA



*Me juzgan loco porque no vendo mis días por oro.
Y yo les juzgo locos, porque piensan que mis días tienen precio.*
Khalil Gibran

MENSAJES CLAVE



La concepción predominantemente mercantilista del bienestar humano, entendido como nivel de vida y medido fundamentalmente a través de indicadores económicos, hace difícil analizar las relaciones existentes entre el bienestar humano y los ecosistemas.



A pesar de los innegables progresos alcanzados en los últimos años en algunas dimensiones del bienestar, muchas otras dimensiones se han ido erosionando de forma notable. Globalmente, el bienestar humano no puede incrementarse de forma sostenible en un panorama de degradación generalizada de los ecosistemas, pues depende íntimamente del buen funcionamiento de estos como generadores de servicios.



A partir de un cierto nivel de ingresos no parece existir correlación alguna (ni positiva ni negativa) entre el nivel económico y los distintos indicadores de bienestar humano: una vez alcanzados unos mínimos vitales, el bienestar humano prácticamente no tiene relación con los factores económicos que están detrás de la cultura capitalista.



La alternativa a la insostenibilidad que el actual modelo de desarrollo ha provocado dependerá, en buena medida, de la capacidad que tengamos como sociedad para transformar nuestro estilo de vida adoptando una concepción multidimensional y socio-ecológica del bienestar humano: una vida buena dentro de los límites biofísicos de los ecosistemas.

MARCO CONCEPTUAL

El bienestar humano es un concepto enormemente complejo y abstracto que ha recibido múltiples interpretaciones a lo largo de la historia, tanto desde el mundo académico como desde la sociedad. La noción subyacente, sin embargo, se ha considerado siempre como meta común y universal del ser humano.

Han sido muchas las esferas de conocimiento que históricamente han abordado la cuestión del bienestar humano; un concepto que nunca ha estado sujeto a un ámbito científico determinado. Sin embargo, en los últimos años ha pasado de ser un término mayoritariamente tratado desde el ámbito de la filosofía a trascender al terreno público y social. Los gobiernos de muchos países, haciéndose eco de este creciente interés social, han comenzado a incorporar en sus agendas políticas iniciativas que -desde hace ya decenios- tratan de explorar estrategias alternativas o complementarias al Producto Interior Bruto (PIB) a la hora de evaluar el bienestar humano y el progreso social de las naciones.

Sin embargo, el interés por la medición del bienestar humano, dominado tradicionalmente por los aspectos económicos -y, en definitiva, por las nociones clásicas de progreso y desarrollo- ha excluido el papel fundamental que juegan los ecosistemas. No es hasta 2003 cuando, por vez primera, con la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (<http://www.millenniumassessment.org/>; [1]), surge la preocupación desde el ámbito de las Ciencias de la Sostenibilidad por el concepto de bienestar humano y sus vínculos con el estado de conservación de los ecosistemas. De esta manera, se conceptúan los ecosistemas como la base de la existencia humana en todas sus dimensiones así como del bienestar humano.

El complejo marco conceptual que hasta hoy ha envuelto los asuntos relacionados con el bienestar ha propiciado la aparición de importantes confusiones que conducen a recurrentes errores de interpretación (tales como la frecuente mezcla e intercambio de conceptos tales como bienestar humano, nivel de vida o calidad de vida). Acompañando a este desconcierto semántico, la dificultad para desarrollar indicadores sintéticos que permitan cuantificar el bienestar humano, poniendo de manifiesto los enormes desafíos que aun entraña la conmensurabilidad de este transcendental concepto.

¿Qué queremos decir cuando hablamos de bienestar humano?

Al abrigo de las que fueron las primeras democracias del mundo surgieron numerosos pensadores, científicos y filósofos que hicieron de la etapa grecorromana uno de los periodos más ricos en la historia humana. El término griego esencial en todo debate ético-político era la *eudaimonía*, que podría traducirse hoy como *felicidad*, aunque más correcto sería hablar de *vida lograda, plena o cumplida*, pues solía concebirse para la totalidad de una vida y no tanto para sensaciones subjetivas y pasajeras de satisfacción o placer [2]. De esta forma, la felicidad no era concebida llanamente como disfrute o placer, sino como una forma de vivir que mereciese ser vivida. Aristóteles concebía la felicidad como el fin último de la actividad humana; como el *bien perfecto* por excelencia, exento de todo propósito ulterior, “pues la elegimos siempre por ella misma y nunca por otra cosa”.

Siglos más tarde, con la Revolución Industrial y la incorporación de la sociedad -y la naturaleza- al mercado como factores de producción, se comenzó a supeditar la esfera social a la lógica del máximo beneficio económico. El bienestar se comenzó a ligar así estrechamente a la producción material y su mejor reparto pasaba necesariamente a través de la regla de la oferta y la demanda; momento a partir del cual -y hasta nuestros días- ha prevalecido una concepción del bienestar humano de claro sesgo economicista.

Esta dominante visión ha ejercido su influencia hasta la actualidad, y prueba de ello son las frecuentes confusiones semánticas que suelen producirse en torno al concepto de bienestar humano. Por ello es fundamental discernir antes de nada entre dos grandes aproximaciones al concepto de “bienestar humano” (Figura 4.1.). La primera de ellas, predominante en la cultura occidental, es una aproximación económica basada en el arte de acumular bienes materiales. Este enfoque, conocido como *Nivel de vida*, suele ser evaluado en el mundo entero a través del Producto Interior Bruto (PIB), un indicador unidimensional que poco o nada nos dice acerca de nuestra cultura, nuestra salud, la calidad de nuestra enseñanza o la belleza de nuestra poesía.

Un avance importante, aunque también limitado, lo constituye el **Índice de Desarrollo Humano (IDH)**, impulsado por Naciones Unidas y construido a partir de tres componentes: la salud (medida a través de la esperanza de vida), la educación (valorada mediante la tasa de alfabetización adulta y la tasa bruta de matriculación) y el desarrollo económico (evaluado a través del PIB per cápita). A pesar del importante paso que supuso la aparición del IDH, transcurridos más de 20 años desde su diseño se están comenzando a aceptar sus limitaciones como indicador capaz de evaluar objetivamente el bienestar humano. El IDH arrastra un sesgo económico muy importante (un tercio del índice viene determinado por el PIB) que, ignorando otros aspectos del bienestar humano como los sociales o los culturales, hace que este indicador evalúe, antes que el propio bienestar humano, el efecto del desarrollo económico sobre este bienestar.

Una aproximación bastante distinta para medir el bienestar humano desde un enfoque socio-ecológico y multidimensional es la conocida como *Calidad de vida* (en el contexto de los pueblos indígenas de América Latina podríamos hablar de *Sumak kawsay* o de *Suma qamaña*). Esta aproximación se basa en el arte de vivir bien, en armonía y coherencia con la naturaleza, e incluye componentes tanto materiales como inmateriales (como el uso del tiempo, las buenas relaciones sociales o la libertad; aspectos ignorados por completo por el *Nivel de vida*).

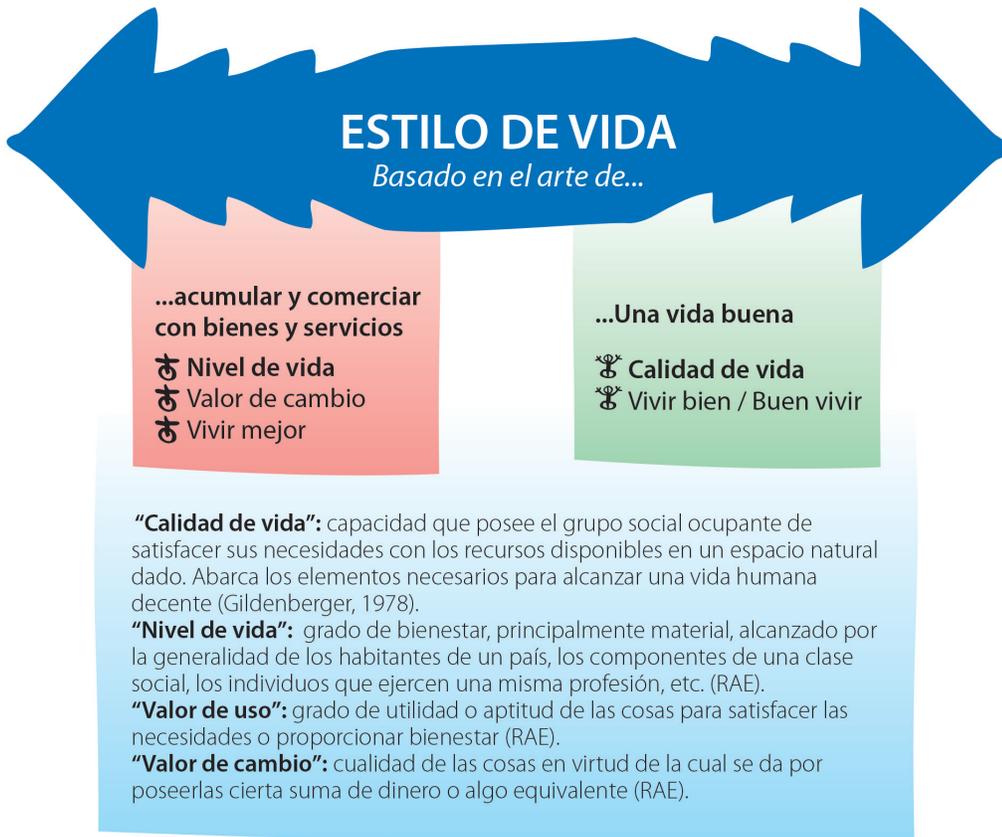


Figura 4.1. Algunos términos frecuentemente relacionados con el concepto de bienestar humano en torno a los cuales se suelen producir confusiones. Sin presentarse como antagónicas, sino como extremos de un mismo gradiente (el Estilo de vida), su aplicación tiene serias repercusiones sobre la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad (adaptado de Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España [3]). Fuentes: Gildenberg (1978) Desarrollo y Calidad de Vida. En: Revista Argentina de Relaciones Internacionales, N 12. CEINAR. Buenos Aires y RAE (Real Academia Española).

Para los Kukama-Kukamilla de la Amazonia Peruana, vivir bien es tener una familia grande, muchos hijos, celebrar, estar bien con el vecino, no ser envidioso ni odiado por los demás, ser amable. Estar bien no sólo con los humanos, sino con la naturaleza, con los espíritus y la madre del monte y de la cocha.

Arquímedes Karitimari (joven Kukamilla) define así lo que sería buen vivir: “Yo quisiera ver a mi comunidad con un montón de mitayo (animales), con abundante comida para toda la comunidad, celebrando nuestras fiestas con mucho masato, rodeado de un bosque con muchas caobas, cedros y lupunas. Me gustaría ver a los niños sanos y felices, con una buena posta médica atendida por curanderos de la comunidad, parturientas y sanitarios, con una escuela donde los niños aprenden en castellano y en kukama como segunda lengua. También me gustaría que tuviéramos televisión, radio y algunas otras cosas de la sociedad moderna, pero sobre todo buena comida, educación y salud...”

Fuente: J. Álvarez Alonso

ACTIVIDAD 4.1.: IDENTIFICANDO LAS DISTINTAS DIMENSIONES DEL BIENESTAR HUMANO

OBJETIVOS

Al finalizar la actividad los alumnos deben ser capaces de:

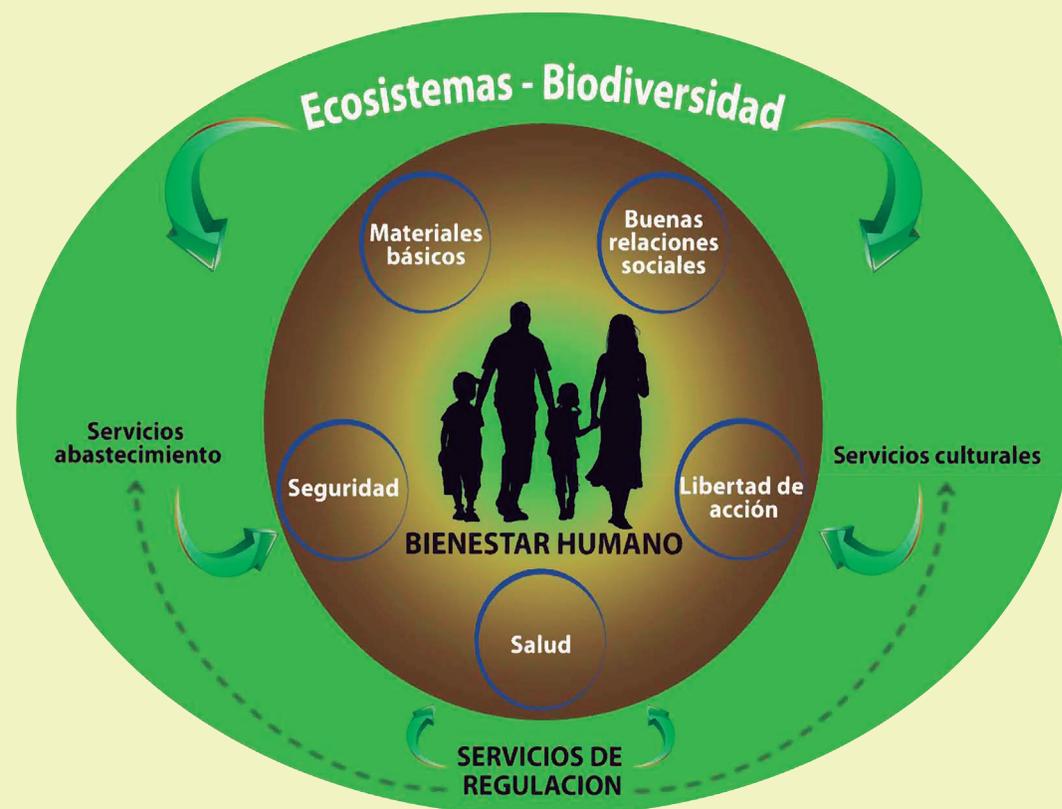
1. Identificar distintos indicadores que reflejen las varias dimensiones que encierra el concepto de bienestar humano.
2. Analizar las limitaciones de las aproximaciones unidimensionales y estrictamente económicas para la medición objetiva del bienestar humano.

PLANTEAMIENTO DE LA ACTIVIDAD

Individualmente cada alumno reflexionará durante 5 minutos sobre qué factores influyen sobre su propio bienestar. Posteriormente, en grupos de 3-4 personas se discutirán durante 15 minutos los factores propuestos y se realizará una lista de síntesis en la cual los distintos factores se agruparán en grandes dimensiones (un mínimo de tres y un máximo de siete dimensiones).

Un representante de cada grupo presentará su propuesta de clasificación de las dimensiones asociadas al bienestar humano, con ejemplos de los factores incluidos en cada dimensión (y posibles indicadores para medirlos). Se discutirán en plenario los pros y contras de las distintas propuestas presentadas.

Finalmente se comparará el resultado del ejercicio realizado con el modelo de cinco dimensiones propuesto por la Evaluación de Ecosistemas del Milenio [1].



DESENTRAÑANDO LOS VÍNCULOS ENTRE CONSUMO, DESIGUALDADES, BIENESTAR Y FELICIDAD

Han sido muchas las investigaciones que hasta la fecha de hoy han puesto de manifiesto la vinculación existente entre la economía y el bienestar humano; vinculación según la cual el consumo y el crecimiento económico determinan en buena medida la satisfacción de las personas con sus vidas. Sin embargo, y como veremos a continuación, esta relación no resulta ser tan sencilla y cada vez son más las voces que reclaman una revisión al respecto.

Desde sus orígenes, el PIB y otros indicadores de fuerte componente economicista han sido utilizados para hacer comparaciones internacionales de bienestar. Pero resulta muy cuestionable en qué medida los ingresos nacionales reflejan realmente el bienestar de la sociedad. Según diferentes estudios, los ingresos y la felicidad suelen evolucionar paralelamente hasta unos 10.000-13.000 dólares anuales por persona; desapareciendo siempre dicha correlación a partir de los 18.000 dólares [4, 5], cifra sensiblemente inferior al nivel medio de ingresos de la mayor parte de los países más desarrollados.

No sólo el PIB per cápita revela este tipo de conductas al ser contrastado con indicadores de bienestar y satisfacción. Otras variables de marcado perfil crematístico, como el IDH o el *consumo de papel y cartón per cápita*, por ejemplo, presentan curvas asintóticas muy similares. El consumo de papel y cartón es un muy buen indicador del consumo de una nación y tiende a aumentar a medida que lo hacen los ingresos, la educación y las comunicaciones; lo que puede fácilmente contrastarse con las disparidades que encierra: Estados Unidos (que acapara una tercera parte del papel mundial) presenta un consumo per cápita de 300 kilos al año, mientras que India gasta 4 kilos y muchos países africanos no llegan a uno [6]. A partir de un determinado punto seguir incrementando el consumo de papel no se traduce en aumentos proporcionales de satisfacción y bienestar humano [7]. En esta línea se orientan otros estudios que ponen de manifiesto relaciones parecidas entre la satisfacción con la vida y otras variables de remolque economicista, como el consumo energético y las emisiones de dióxido de carbono per cápita [8].

Si analizamos la relación ingresos-satisfacción con la vida en un solo país a lo largo del tiempo [9] las conclusiones resultan similares. Por ejemplo, a pesar de que el salario medio en Estados Unidos se ha duplicado entre 1957 y 2002, y multiplicado por 5,4 en Japón entre 1958 y 1988, la felicidad declarada permaneció prácticamente constante en ambos países. Estos datos sugieren que, por encima de un determinado punto, seguir incrementando los ingresos personales no se traduce en un aumento proporcional de bienestar o satisfacción. Como lo expresan Bäckstrand y Ingelstam [10], *a partir de cierto nivel de ingresos no parece existir correlación alguna -ni positiva ni negativa- entre nivel económico, por un lado, e indicadores de bienestar, por otro.*

Más allá de las necesidades básicas resulta muy difícil sostener la relación consumo-felicidad [10]. Tras alcanzar cierto umbral, continuar consumiendo se vuelve incluso perjudicial. La codicia es pues un cáncer que crece paralelamente a los ingresos y se alimenta de la falsa creencia de que el dinero, el consumo y un estilo de vida materialista pueden satisfacer una vida plena.

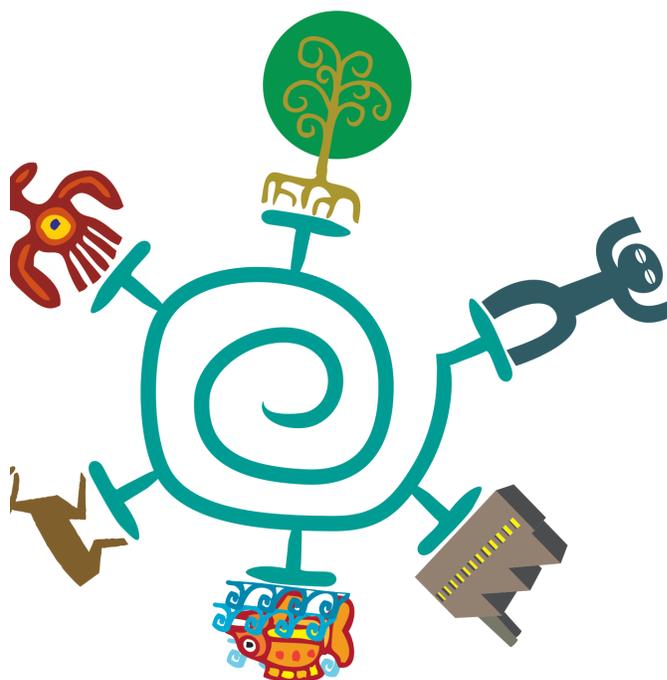
Sin embargo, el modelo de ciudadano que el capitalismo ha cimentado dedica la mayor parte de su tiempo al trabajo. Este trabajo proporciona un salario que el ciudadano destinará en buena medida a abastecerse de bienes de consumo -mayoritariamente innecesarios- cuyo deseo ha sido construido desde las esferas publicitarias, y ha estado alentado por el profundo aislamiento social que cada vez con más frecuencia las grandes áreas urbanas generan.

Este extraño comportamiento probablemente se deba a la existencia de una predisposición conceptual arraigada en el imaginario social a relacionar intuitivamente palabras como bienestar, satisfacción o felicidad con valores monetarios, materialistas y mercantilistas. Romper con este falso axioma será trascendental para el futuro socio-ecológico de nuestro planeta.

¿Qué sentido tiene entonces defender el crecimiento económico y el consumo creciente de bienes y servicios cuando dicho comportamiento no se traduce en mayores niveles de satisfacción y bienestar? Pues ninguno. Como lo expresa Jorge Riechmann [11], el consumismo y el crecimiento económico no son ni síntomas de felicidad ni actividades que puedan asegurarnos su conquista. Sin embargo, y lamentablemente, la realidad es que el sistema económico, tal y como hoy es concebido en occidente, no funcionaría sin un bienestar conceptualmente asociado a los comportamientos consumistas. Y es por ello que, para el capitalismo, la producción más importante es la producción de insatisfacción, que nos alienta a consumir como un fin en sí mismo, proponiéndonos poseer todas las cosas a cambio de estar solos; lo que convierte al capitalismo en un enemigo declarado del bienestar humano [1].

Parece claro que para quienes viven en la riqueza el dinero no da la felicidad. Sin embargo, para los países pobres, ingresos y felicidad sí parecen evolucionar a la par, ya que en ese caso los ingresos sí se destinan a la satisfacción de las necesidades básicas. Mil dólares hacen más por el bienestar de una familia pobre que por el de una rica [12].

La desigualdad juega también un papel fundamental en el bienestar humano y en la percepción del mismo por parte de la sociedad. Una sociedad con desigualdades importantes genera un estado de ansiedad entre sus ciudadanos y contribuye a deteriorar su capital social favoreciendo conductas envidiosas, desconfanzas y comportamientos antisociales [13]. Así, la desigualdad constituye un importante factor de infelicidad con efectos negativos sobre el bienestar. Para avanzar hacia un mundo sostenible será imprescindible por lo tanto reducir las desigualdades sociales que estimulan la competitividad y el consumo extremo [11]. Layards [14] nos recuerda que *el dinero extra les resulta más indiferente a los ricos que a los pobres. (...) Si el dinero de una persona más rica pasara a una persona más pobre, ésta obtendría una felicidad mayor de la que perdería el rico, y la felicidad media del país aumentaría. Por lo tanto, un país tendrá mayor nivel de felicidad media cuanto más equitativa sea la distribución de la renta.*



En esta línea muchos autores han criticado la opacidad de indicadores como el IDH, que tratan de captar el bienestar y desarrollo humano sin atender a las desigualdades. El IDH calculado a nivel nacional puede ocultar enormes disparidades en el bienestar dentro de un mismo país, entre zonas urbanas y rurales, entre los ciudadanos de ingresos altos y bajos... es decir, diferencias entre regiones, clases sociales, grupos étnicos o sexos quedan ignoradas, lo que imposibilita evaluar cómo se distribuyen los logros individuales entre la población. El informe del PNUD sobre *Desarrollo Humano para América Latina y el Caribe 2010*, hace una importante contribución al respecto al calcular el IDH de los países ajustado para la desigualdad (IDH-D); lo que supone siempre una disminución en su valor, que será mayor cuanto mayores sean dichas desigualdades. Como concluye el citado informe, "estos hallazgos muestran que los indicadores agregados de bienestar suelen ocultar graves inequidades, y que tomar en cuenta la desigualdad es indispensable para medir de manera más adecuada y precisa los logros reales en la expansión de las capacidades de las personas" [15].

A modo de síntesis, parece evidente que la felicidad y el bienestar humano prácticamente no tienen relación con el PIB per cápita, el consumismo y el crecimiento económico una vez se han alcanzado unos mínimos vitales. Sin embargo, en etapas tempranas del proceso de desarrollo, pequeños incrementos en los ingresos, el consumo o el crecimiento económico sí se suelen traducir en mejoras sustanciales del bienestar y la satisfacción con la vida. Por lo tanto, parece que lo ideal sería una situación intermedia, de *ni mucho ni poco*, que armonice a todos los países en torno a unos valores medios de consumo (acordes con la teoría aristotélica del *justo medio* –*mesotes*) que les permitan crecer autónomamente hacia sus particulares expectativas de felicidad bajo un prisma global de equidad y respeto hacia los ecosistemas.

CASO DE ESTUDIO 4.1.: EVALUACIÓN MULTIDIMENSIONAL DEL BIENESTAR HUMANO EN ESPAÑA Y SUS TENDENCIAS

Como parte del proyecto de Evaluación de Ecosistemas del Milenio de España [3], se evaluó el bienestar humano de la población española desde una perspectiva multidimensional, a través de series temporales de 90 indicadores que permitieron asignar tendencias al alza o a la baja. Estos indicadores fueron ordenados en varias sub-dimensiones diferentes, dentro de las cinco grandes dimensiones que el Milenio global establece [1]: (a) materiales básicos para una vida buena, (b) seguridad y estabilidad de vida, (c) salud, (d) libertad de acción y elección, y (e) buenas relaciones sociales.

Contrariamente a lo que muestran casi todos los indicadores económicos más habitualmente utilizados (PIB) o los que están fuertemente influidos por un sesgo economicista (IDH), los resultados del análisis multidimensional de tendencias ponen de manifiesto que el bienestar humano de los españoles parece haber sufrido un sensible deterioro en las últimas décadas. Si bien algunos componentes del bienestar han aumentado (i.e., seguridad sanitaria, seguridad vial, equidad de género, nivel educativo), muchos otros componentes se han erosionado de forma preocupante (i.e., equidad socio-económica, uso del tiempo, buenas relaciones sociales) (ver figura adjunta).

La figura adjunta muestra una síntesis de las tendencias de las distintas dimensiones del bienestar humano analizadas en España, así como ejemplos de algunos de los indicadores utilizados.

DIMENSIONES	SUB-DIMENSIONES	Ejemplo de indicadores utilizados	EVALUACIÓN DE LA TENDENCIA		DIMENSIONES	SUB-DIMENSIONES	Ejemplo de indicadores utilizados	EVALUACIÓN DE LA TENDENCIA		
			Sub-dimensión	Dimensión				Sub-dimensión	Dimensión	
I. MATERIALES BÁSICOS PARA UNA VIDA BUENA		Tasa de riesgo de pobreza	↓	↓	V. SEGURIDAD Y ESTABILIDAD DE VIDA	Mínima material	Precio de la vivienda relativo a la renta media	↓		
	II. LIBERTAD DE ACCIÓN Y ELECCIÓN	Libertades civiles	Índice de libertades civiles	↑		↑	Sanitaria	Médicos colegiados por 100.000 habitantes		↑
Libertad ciudadana		Interrupción voluntaria del embarazo	↑	Ciudadana			Muertes por homicidios y lesiones	↓		
Educación		Tasa de escolaridad % población analfabeta	↑	Vial			Nº muertos y heridos de tráfico	↑		
Paridad de género		% Mujeres en Congreso y Senado	↑	Protección social			Afiliación a la SS Prestación por desempleo	↑		
Equidad socioeconómica		Desigualdad distribución riqueza entre hogares	↓	Política			Desconfianza en los partidos políticos	↓		
Libertad respecto al tiempo		% Horas vacaciones	↓	Familiar			Denuncias por malos tratos	↓		
III. SALUD		Mortalidad y esperanza de vida	Esperanza de vida	↑			Existencial	Edad de maternidad Edad de emancipación		↓
	Morbilidad y hábitos saludables	Población obesa	↓	↓		Frente a los efectos del Cambio Global	Emissiones de CO ₂ Nº perturbaciones naturales	↓		
	Salud psicológica	Tratamientos por abuso de hiposedantes	↓	↓						
IV. BUENAS RELACIONES SOCIALES		Consumo TV, Divorcios	↓	↓						

Resulta significativo el hecho de que, por norma general, sean precisamente las sub-dimensiones más intangibles (e independientes del crecimiento económico) las que más se han deteriorado en los últimos años. Así pues, parece que el crecimiento económico sin límites que el actual modelo de desarrollo ha venido promoviendo en España ha favorecido sólo aquellos aspectos del bienestar humano más monetarizables o negociables mercantilmente, a costa de otras dimensiones de carácter menos material como las buenas relaciones sociales o algunas sub-dimensiones de la salud.

Basado en EME (2011) [3]

BIENESTAR Y FELICIDAD DENTRO DE LOS LÍMITES BIOFÍSICOS DE LOS ECOSISTEMAS

La cultura capitalista se ha esmerado en gestar ciudadanos no-críticos, maleables y especializados, cuyo ensamblaje crea una sociedad inteligente. Así, la dinámica contemporánea del pensamiento único nos encierra en un frenético ciclo de trabajo, descanso frente al televisor (donde nuestros deseos consumistas son 'cocinados') y salir de compras. En este ciclo, del cual depende el tan idolatrado crecimiento económico, no queda tiempo para las relaciones sociales, que son desplazadas por los bienes de mercado en una tendencia insostenible que amenaza con precipitarnos hacia la infelicidad. Las relaciones sociales, sin embargo, no están reguladas por el mercado; es decir, no están sujetas a precios (lo que no significa que no tengan valor). Se trata de una estimulación recíproca entre personas regulada por normas culturales que se produce en el momento en que se consume y cuyo consumo no es excluyente, como una agradable conversación con los amigos.

La felicidad de las personas presenta aproximadamente un 50% de carga genética casi imposible de modificar. Sin embargo, del porcentaje restante, sólo un 10% es función del entorno; es decir, de factores tales como la economía, el medio ambiente o las crisis. El 40% restante se relaciona con las actitudes personales (gratitud, optimismo, bondad...) y tiene el potencial de aumentar si éstas son compartidas con el mayor número posible de personas [16]. Por ello, es en este 40% donde podemos moldear nuestro bienestar humano. Esto puede realizarse a través de la modificación de los patrones de consumo que han tallado el estilo de vida capitalista y que están detrás, como hemos visto, de la degradación de los ecosistemas.

Según Jorge Riechmann [11], el bienestar humano está compuesto de tres elementos principales: riqueza de bienes, riqueza de tiempo y riqueza relacional. Aunque el primer componente crezca enormemente, el bienestar de las personas puede disminuir si los otros dos componentes decrecen. Es por ello que, cuando las necesidades más básicas están ya cubiertas, son el tiempo libre y las relaciones sociales los factores que más determinan una vida feliz. Es decir, pasar tiempo con nuestros seres queridos. Esta simple y evidente dimensión de la felicidad es normalmente ignorada por aquellos que se niegan a entender el bienestar humano **más allá de su magnitud económica**. Robert Putman, catedrático de Política Pública de Harvard, señala que “después de medio siglo de investigaciones sobre los factores que contribuyen a una vida gratificante... la conclusión más extendida a la que se ha llegado es que el parámetro más significativo para un diagnóstico de la felicidad es el alcance y la profundidad de las relaciones sociales de una persona” [9].

Para una verdadera transición hacia la sostenibilidad, deberíamos pues redefinir el concepto de bienestar humano en una iniciativa colectiva en la que quepan todas las cosmovisiones y culturas del planeta, alejándonos del eje hasta ahora principal enfocado en el estilo de vida materialista y deshumanizado que caracteriza al capitalismo occidental. El progreso de la felicidad nacional debería considerarse un objetivo político, siendo estudiado y evaluado tan concienzudamente como el crecimiento del PIB. En este sentido existen iniciativas interesantes como la *Felicidad Interior Bruta* (FIB) que puso en marcha el gobierno de Bután con la intención de ir más allá del IDH a la hora de evaluar el bienestar de las personas. Otros indicadores como el Índice de Progreso Genuino o el Índice de Bienestar Económico Sostenible (GPI e ISEW respectivamente por sus siglas en inglés) han ido en esta misma línea, considerando factores ignorados por el PIB como los sociales y medioambientales, así como valorando el tiempo libre, la educación, la salud, la seguridad, la equidad y los trabajos no asalariados como el de las amas de casa o el trabajo voluntario.

Han sido también ampliamente demostradas las conexiones entre el bienestar de las personas y el estado de los ecosistemas que les rodean [17, 18]. Se han encontrado fuertes correlaciones entre la satisfacción con la vida y la conciencia ambiental sobre la reducción del ozono y la pérdida de biodiversidad [19]. Por otra parte, mediante el estudio de tres indicadores de felicidad y dos de medio ambiente, se encontró la existencia de correlaciones positivas entre felicidad y sostenibilidad, de manera que los países más sostenibles eran también los más felices [20].

Por todo ello, a la hora de hablar de indicadores de bienestar humano y satisfacción, deberíamos ser capaces de restarle peso a la dimensión económica y sumarle más componentes capaces de valorar tanto las relaciones sociales como el estado de conservación de los ecosistemas. Necesitamos indicadores que no sólo midan los cambios en el bienestar o satisfacción de las personas sino que también reflejen si dichos cambios son compatibles con los actuales límites ecológicos del planeta [21].

Iniciativas como estas tienen aún un largo camino por recorrer. Además, conseguir resumir algo tan complejo y multidimensional como el bienestar humano en un solo indicador numérico tal vez sea misión imposible. Autores como Max-Neef [22] defienden la necesidad de establecer umbrales de satisfacción que incorporen flexibilidad a la hora de lidiar con esta ardua tarea. Otros investigadores son más partidarios de no ceñirse a un solo indicador sintético para determinar el bienestar social, por muy polifacético que sea, sino utilizar un conjunto de ellos, combinando los cuantitativos y los cualitativos [23]. Para promover la nueva filosofía de vida que demanda la transición hacia la sostenibilidad, necesitaremos también una revolución en los indicadores de bienestar humano, que sea capaz de percibirla.



REFLEXIONANDO

El mensaje más importante de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio es que el bienestar humano depende directa e indirectamente de los ecosistemas a través de su capacidad para generar diferentes tipos de servicios esenciales para la humanidad. Es decir, se conceptúa el bienestar humano como un subsistema de la esfera biofísica de los ecosistemas de la cual depende. Sin embargo, el mismo estudio también pone en evidencia otras dos conclusiones de trascendental importancia:

1. Los servicios de los ecosistemas han sufrido durante los últimos años un proceso de degradación a escala planetaria.
2. El bienestar humano se está incrementando a escala global, principalmente por la conversión de los servicios de abastecimiento (alimento, fibras, combustibles...) en demandas para la humanidad.

Es decir, que a pesar del contrastado deterioro que se ha venido produciendo en los servicios de los ecosistemas a escala planetaria, la Evaluación de Ecosistemas del Milenio sostiene que el bienestar humano está mejorando globalmente. Esto significaría aceptar que el bienestar humano ha aumentado a costa de la degradación de los ecosistemas y de la pérdida de biodiversidad del planeta. Esta aceptación sintoniza con la percepción popular mayoritariamente extendida de que la mejora del bienestar humano debe de tener un coste en términos de degradación de ecosistemas y pérdida de biodiversidad. ¿Es esto realmente así?

Por otro lado, si aceptamos el esquema conceptual de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio [1] y la base de las Ciencias de la Sostenibilidad (véase Figura 1 de Introducción), asumimos que el bienestar humano depende del buen funcionamiento de los ecosistemas. Entonces, ¿cómo es posible que el bienestar humano se esté incrementando a escala global mientras que los servicios de los ecosistemas se están perdiendo o degradando? Nos encontramos claramente ante una paradoja, que Raudsepp-Hearne et al. [24] denominaron como la “paradoja del ambientalista”.

Reflexiona sobre ello a la luz de los conceptos y ejemplos tratados en este módulo e intenta plantear varias posibles explicaciones coherentes a esta paradoja. Posteriormente, lee el artículo de Raudsepp-Hearne et al. [24] y contrasta tus explicaciones con las hipótesis que se plantean en dicho artículo.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis. World Resources Institute, Washington, DC.
- [2] Riechmann, J. 2011. ¿Cómo vivir? Acerca de la buena vida. Los Libros de la Catarata, Madrid.
- [3] Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España. 2011. La evaluación de los ecosistemas del milenio de España: síntesis de resultados. Fundación Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid.
- [4] Easterlin, R.A. 2003. Explaining happiness. Proceedings of the National Academy of Sciences, vol 100: 11176-11183.
- [5] Inglehart, R., H.D. Klingemann. 2000. Genes, culture, democracy, and happiness. En: E. Diener & E.M. Suh (Eds.), Culture and Subjective Wellbeing, 165-184. MIT Press, Cambridge.
- [6] Gardner, G., E. Assadourian, R. Sarin. 2004. La Situación del consumo actual, La Situación del Mundo 2004. Informe anual del Worldwatch Institute sobre Progreso hacia una Sociedad Sostenible. Icaria, Barcelona.
- [7] Aguado, M., J.A. González. 2011. *El coste ambiental del bienestar humano: cuestionando los paradigmas de nuestro actual modelo de desarrollo*. En: González, J.A. y Santos, I. (eds.), Cuatro grandes retos, una solución global: Biodiversidad, cambio climático, desertificación y lucha contra la pobreza. Fundación IPADE y Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, Madrid.
- [8] Aguado, M. 2009. El coste energético del bienestar humano. Tesis de máster. Universidad Internacional Menéndez Pelayo. Máster Universitario en Cambio Global.
- [9] Gardner, G., E. Assadourian. 2004. Rethinking the Good Life. State of the World 2004. Worldwatch Institute, Norton and Company, US.
- [10] Bäckstrand, G., L. Ingelstam. 2006. Enough!: Global challenges and responsible lifestyles. Development Dialogue 47: 97-147.
- [11] Riechmann, J. 2008. ¿En qué estamos fallando?: cambio social para ecologizar el mundo. Icaria, Barcelona.
- [12] Daly, H.E., J.B. Cobb, C.W. Cobb. 1994. For the Common Good: redirecting the economy toward community, the environment and a sustainable future. Beacon Press, Boston.
- [13] Masferrer i Dodas, E. 2010. Does consumption of market goods relates to well-being? Master en Estudis Ambientals. Institut de Ciència i Tecnologia Ambiental (ICTA), Universitat Autònoma de Barcelona.
- [14] Layard, R. 2005. Happiness: lessons from a new science. Penguin Press, London.
- [15] PNUD. 2010. Informe Regional sobre Desarrollo Humano para América Latina y el Caribe 2010. Actuar sobre el futuro: romper la transmisión intergeneracional de la desigualdad. www.idhalc-actuarsobrefuturo.org
- [16] Lyubomirsky, S. 2007. The How of Happiness. Penguin Press, London.
- [17] Butler, C.D., W. Oluoch-Kosura. 2006. Linking future ecosystem services and future human well-being. Ecology and Society 11(1), 30.
- [18] Vemuri, A.W., R. Costanza. 2006. The role of human, social, built, and natural capital in explaining life satisfaction at the country level: Toward a National Well-Being Index (NWI). Ecological Economics 58: 119-133.
- [19] Ferrer-i-Carbonell, A., J.M. Gowdy. 2007. Environmental degradation and happiness. Ecological Economics 60: 509-516.
- [20] Zidansek, A. 2007. Sustainable development and happiness in nations. Energy 32:891-897.

[21] Moran, D., M. Wackernagel, J.A. Kitzes, S.H. Goldfinger, A. Boutaud. 2008. Measuring sustainable development – Nation by nation. *Ecological Economics*: 470-474.

[22] Max-Neef, M.A. 1993. *Desarrollo a Escala Humana: conceptos, aplicaciones y algunas reflexiones*. Nordan Comunidad, Montevideo.

[23] Doyal, I., I. Gough. 1994. *Teoría de las necesidades humanas*. Fuhem/Icaria, Madrid/Barcelona.

[24] Raudsepp-Hearne, C., G.D. Peterson, M. Tengö, E.M. Bennett, T. Holland, K. Benessaiah, G.K. MacDonald, L. Pfeifer. 2010. Untangling the environmentalist's paradox: Why is human well-being increasing as ecosystem services degrade? *BioScience* 60:576-589.

MATERIAL AUXILIAR

Vinculaciones artísticas

Son numerosas las personas que a lo largo de la historia de la humanidad han reflexionado sobre el significado del bienestar humano. A continuación recogemos algunas frases cortas sobre el mismo:

*Cuando las necesidades más básicas están ya cubiertas, son el tiempo libre
y las relaciones sociales los factores que más determinan una vida feliz.*

Manfred Linz

*Hay suficiente en el mundo para cubrir las necesidades de todos los hombres,
pero no para satisfacer su codicia.*

Mahatma Gandhi

*Hemos construido un sistema que nos persuade a gastar dinero que no tenemos
en cosas que no necesitamos para crear impresiones que no durarán
en personas que no nos interesan.*

Emile Henri Gauvreay

*La amistad es lo más necesario de la vida: sin amigos nadie querría vivir,
aunque poseyera los demás bienes.*

Ética a Nicómaco, Aristóteles

*De todos los bienes de los cuales se nutre la sabiduría para la felicidad de la vida,
el mayor -con diferencia- es la adquisición de la amistad.*

Epicuro

*No hay en la biosfera bienes ambientales ni espacio ecológico suficiente para satisfacer las necesidades
creadas por la cultura capitalista, excepto si restringimos semejante bienestar
a una pequeña fracción de la humanidad.*

Jorge Riechmann

MÓDULO **5** ANÁLISIS DE
CONFLICTOS
ECOLÓGICO-DISTRIBUTIVOS:
BUSCANDO LAS CAUSAS
ÚLTIMAS DE LAS
DESIGUALDADES



*El sistema, que no da de comer, tampoco da de amar:
a muchos condena al hambre de pan
y a muchos más condena al hambre de abrazos*
Eduardo Galeano

MENSAJES CLAVE



La mayor parte de los análisis sobre las injusticias y desigualdades que acompañan a las relaciones internacionales en este mundo globalizado suelen adolecer de una base socio-ecológica sin la cual es imposible llegar a comprender en toda su dimensión las implicaciones del cambio global para la sostenibilidad en las distintas regiones del planeta.



La mayor parte de los impulsores que están detrás del actual proceso de cambio global tienen su origen, principalmente, en los patrones de consumo del Norte Global, que para mantener su metabolismo socio-económico necesita acaparar la mayor parte de la producción primaria neta del planeta, utilizando al Sur Global básicamente como fuente de materias primas y energía y como sumidero de residuos, hipotecando en buena medida sus posibilidades de desarrollo futuro.



Entender la ecosfera como un sistema complejo en el cual los ecosistemas constituyen el capital natural sobre el que se sostiene el bienestar humano, nos permite aproximarnos a las relaciones Norte-Sur desde una perspectiva socio-ecológica y facilita el desarrollo de nuevos paradigmas para la transición hacia un mundo más justo socialmente y sostenible ambientalmente.

MARCO CONCEPTUAL

Como ya se ha comentado en módulos docentes anteriores, una de las conclusiones más relevantes de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio es que, durante la segunda mitad del siglo XX, el ser humano ha alterado la estructura y funcionamiento de los ecosistemas del planeta más que en ningún otro momento anterior de la historia y, como resultado de ello, casi dos terceras partes de los servicios de los ecosistemas se están degradando o están siendo explotados de forma insostenible [1].

Diversas estimaciones recientes señalan que la apropiación humana de la producción primaria neta del planeta alcanza cifras de entre el 20 y el 40%, lo cual supone un enorme impacto sobre la ecosfera generado por tan sólo una especie, la nuestra [2]. En definitiva, datos científicos contrastados avalan que nuestro crecimiento se ha hecho a costa de una reducción del capital natural, o lo que es lo mismo, que estamos gastando más de lo que poseemos, lo cual disminuye la capacidad de la Tierra para sustentar a las generaciones futuras y tiene serias implicaciones sobre las desigualdades existentes actualmente entre los distintos países y regiones.

En general, las consecuencias de la pérdida de ecosistemas y biodiversidad resultan especialmente graves en el caso de las poblaciones más pobres y desfavorecidas, quienes dependen íntimamente de la fertilidad de los suelos, la existencia de aguas limpias, o la presencia de flora y fauna silvestre como fuente de proteínas y medicamentos, entre otros factores esenciales para su subsistencia. Las sociedades más desarrolladas tienen acceso a una mayor variedad de servicios y pueden adaptarse con cierta facilidad a los cambios en la disponibilidad de los mismos, dada su mayor capacidad para adquirir servicios o sustituirlos a través de la tecnología cuando éstos se vuelven escasos. Contrariamente, es habitual que muchas comunidades rurales con economías de subsistencia, especialmente en los países del Sur, carezcan de acceso a servicios alternativos y resulten por ello mucho más vulnerables a la degradación o destrucción de los ecosistemas, que con frecuencia se traduce en pérdidas y en el deterioro de servicios de los ecosistemas, como son la productividad agrícola, contaminación de las aguas, erosión y reducción de la fertilidad de los suelos, o pérdida de protección ante eventos climáticos extremos o catástrofes naturales. Por tanto, la conservación de los ecosistemas es, para los países más empobrecidos y los sectores más desfavorecidos de la sociedad, no sólo una mera cuestión de opción sino de verdadera supervivencia [3].

NO TODOS TIENEN LA MISMA PARTE DE CULPA: RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS PERO DIFERENCIADAS

Los resultados de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio [1] adquieren gran relevancia para un análisis integral y sistémico de las relaciones Norte-Sur, ya que muestran que la mayor parte de la degradación ambiental que afecta actualmente al planeta tiene su origen en los patrones de consumo de los países más desarrollados¹. En general, los pobres del mundo apenas consumen agua, energía y alimentos como para hacer una contribución significativa al deterioro global de los ecosistemas, y sin embargo son ellos los que más sufren sus consecuencias. El análisis de algunos indicadores como la **huella ecológica** de las distintas regiones del planeta así lo demuestra con claridad (ver **Actividad 5.1.: Deudores y acreedores: no todos tenemos la misma huella**).

Este injusto reparto de las causas y consecuencias del deterioro global de los ecosistemas, pone también de manifiesto la enorme dependencia del Norte Global de los servicios de los ecosistemas generados en el Sur Global y la carga desproporcionada que los países más desarrollados imponen sobre los sistemas naturales del planeta, generando enormes déficits ecológicos con el resto del mundo.

Se estima que los países de renta alta se apropian de una a cinco veces más que su parte equitativa de los servicios del capital natural del planeta, mientras que los países de renta baja utilizan sólo una fracción de lo que les correspondería equitativamente en función de su población [4]. Más grave aún resulta el hecho de que el actual modelo de desarrollo, basado en el paradigma del crecimiento económico ilimitado, tiende a aumentar progresivamente, más que a disminuir, esta profunda desigualdad ecológico-distributiva (Figura 5.1.).

¹ Es importante señalar que estos patrones de consumo cada día están también más extendidos entre los países con economías emergentes, así como en ciertos sectores sociales de los países empobrecidos. En este sentido, al hablar de Norte y Sur somos conscientes de que se está haciendo una generalización simplista en bloques geográficos que no se corresponde con la realidad actual, dado que existen amplias capas sociales en los países empobrecidos con un estilo de vida y una huella ecológica equivalente a la del Norte, así como también existen sectores sociales en el Norte con comportamientos de consumo equiparables a los del Sur. Para recoger este matiz hablaremos siempre de un Norte Global y un Sur Global.

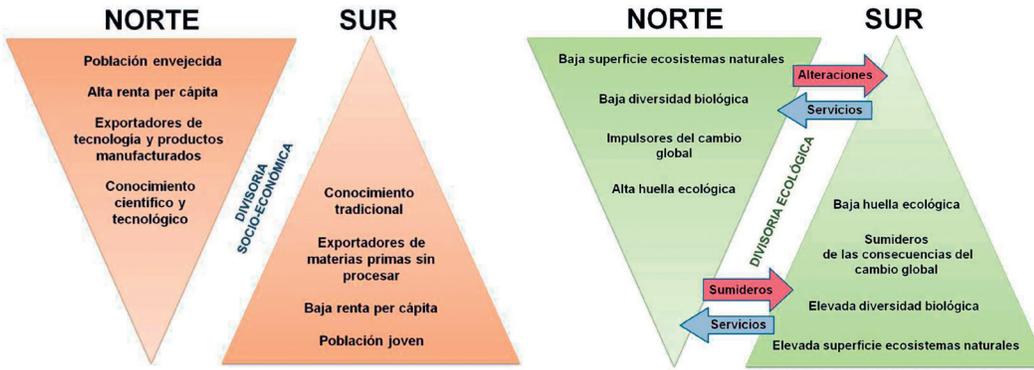
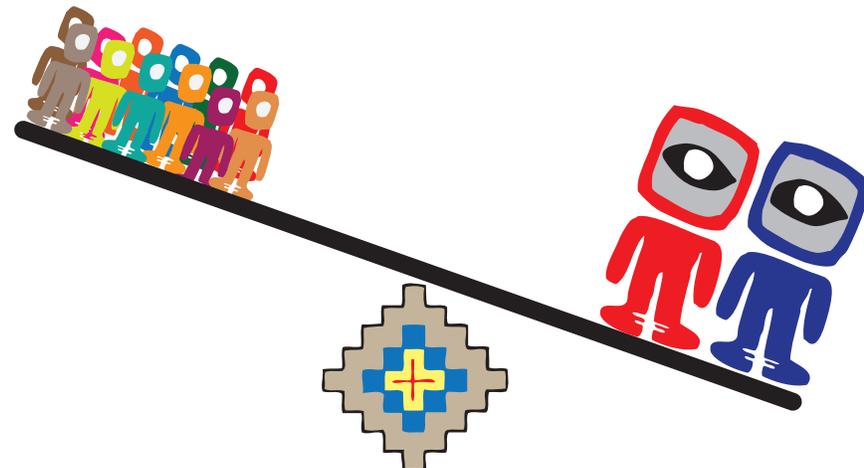


Figura 5.1. Divisoria socio-económica y ecológica entre el Norte y el Sur Globales, que ilustra la existencia de una fuerte injusticia ambiental en el acceso a los servicios de los ecosistemas y en la utilización de los sumideros de residuos. Fuente: González et al., 2008 [5]

En el Norte Global se ha producido un verdadero desacoplamiento entre los sistemas sociales y naturales, que ha llevado a una falsa percepción de “desmaterialización” de la economía, en el sentido de que pareciera que los sistemas socioeconómicos se hubieran emancipado de los sistemas naturales que tradicionalmente les habían dado sustento [6]. En buena medida ello se debe a lo que podríamos llamar la “anestesia tecnológica” que caracteriza a buena parte de nuestras sociedades, que lleva a creer que la economía puede funcionar independientemente del capital natural y que las pérdidas de éste podrían compensarse siempre con mejoras tecnológicas (mayor eco-eficiencia y eco-efectividad). Sin embargo, esta “ilusión” queda sin soporte alguno cuando ampliamos la escala de análisis desde lo local a lo global, ya que, en última instancia, todos los servicios de los que gozan las sociedades humanas dependen totalmente de transformaciones de materiales y energía que sólo pueden ser obtenidos de la naturaleza.

Cuando se analiza la realidad a escala planetaria, en términos biofísicos de flujos de materia y energía, resulta evidente la completa dependencia actual que tiene el Norte Global de los servicios generados por los ecosistemas del Sur Global [7]. El hecho de que los países más desarrollados puedan mantener un metabolismo socioeconómico creciente, en términos de tasas de consumo y acumulación de materiales y energía que se introducen al sistema para salir en forma de residuos, sin incrementar el nivel de explotación de sus territorios, no se debe a una desmaterialización real de sus economías, sino a un desplazamiento geográfico de las fuentes de recursos y de los sumideros de residuos dado que el actual sistema de libre comercio internacional permite a los consumidores de dichos países obtener servicios de los ecosistemas de todo el planeta a través de los mercados globalizados [6].



En este sentido vemos como, cada vez más, los países industrializados dependen de las importaciones provenientes del Sur para abastecer su creciente demanda de materias primas o bienes de consumo. Los mapas de flujos de materiales y energía a lo largo y ancho del planeta revelan claramente este patrón distributivo [8]. Así, los países y sociedades del Norte acaparan la mayor parte de la producción primaria neta del planeta y su PIB se sustenta en buena medida sobre los ecosistemas de los países empobrecidos, pese a la creencia de que las economías terciarizadas se han emancipado de la naturaleza. En palabras de José Manuel Naredo “la atracción de capitales y recursos ejercida por el Norte se sostiene cada vez más con cargo a las áreas de apropiación y vertido del Sur y, en suma, el actual modelo de *bienestar* del Norte se apoya en y agrava el *malestar* del Sur” [9].

Este conflicto ecológico-distributivo entre el Norte y el Sur Globales ha sido atribuido por a dos causas principales: por una parte, a la incapacidad del Sur Global para incorporar las externalidades negativas locales en el precio de los productos que exporta (una especie de “*dumping* ambiental”), motivada fundamentalmente por la pobreza y la falta de poder económico y social; y por otro lado, al mayor tiempo ecológico necesario para producir los bienes exportados por el Sur Global, en relación a los bienes manufacturados o servicios que importa [7].

Aparece así una patente injusticia ambiental, con un desplazamiento de los costos ambientales del Norte al Sur. Esta “deuda ecológica” se refleja en un comercio ecológicamente desigual que traslada materiales y energía del Sur al Norte, y residuos del Norte al Sur. El cambio climático es una manifestación clara de esta desigualdad. Mientras que los países más desarrollados y los países emergentes son los principales emisores de gases de efecto invernadero, son los países más empobrecidos quienes sufren en mayor medida las consecuencias del cambio del clima sobre sus economías y sus sociedades.

ENTENDIENDO LAS CAUSAS ÚLTIMAS DE LA POBREZA

Los modelos de consumo y acumulación que predominan en el Norte Global producen una degradación general de los ecosistemas del planeta, lo cual tiene consecuencias especialmente graves para las sociedades del Sur Global y particularmente para las sociedades rurales, donde vive la población más pobre y más directamente dependiente de la integridad ecológica de los ecosistemas. Cerca de 1.300 millones de personas habitan sobre las denominadas “tierras frágiles”, es decir aquellas que presentan limitaciones significativas para la agricultura y donde los vínculos de la gente con los ecosistemas son cruciales para la sostenibilidad de las comunidades (hasta un 39% de la población del África Subsahariana y un 37% en Oriente Medio viven en esta situación) [10].

El círculo vicioso “degradación ambiental - reducción de servicios - pérdida de bienestar - incremento de conflictos” puede conducir en muchos casos a una *trampa de pobreza* de la cual es tremendamente difícil salir (Figura 5.2.), y que da lugar a la aparición de un nuevo tipo de refugiados: los “refugiados ambientales”. Se estima que en el año 1995 el número de refugiados ambientales, unos 27 millones de personas, sobrepasaba ya al de los refugiados “tradicionales”, y existen diversos trabajos que calculan cifras de entre 150 y 200 millones de refugiados ambientales para el horizonte del año 2050, un valor que superaría con creces al de desplazados por guerras y conflictos militares internos [11]. Este gran volumen de refugiados acaba finalmente buscando una salida a su angustiada situación viajando al Norte en busca de mejores oportunidades o migrando hacia las grandes urbes de la región, donde por la falta de servicios acabarán engrosando las cifras de personas viviendo en tugurios sin una dotación mínima de servicios básicos de saneamiento, con la conflictividad social que ello suele llevar asociada. Pese a la apuesta formal por la promoción del desarrollo en los países de origen, las actuales políticas de gestión de

los flujos migratorios adolecen, en general, de una falta de atención a la degradación del capital natural en las áreas emisoras de población migrante. Sin un fortalecimiento de los vínculos de la población local con su capital natural será difícil evitar los problemas futuros asociados a los flujos migratorios.

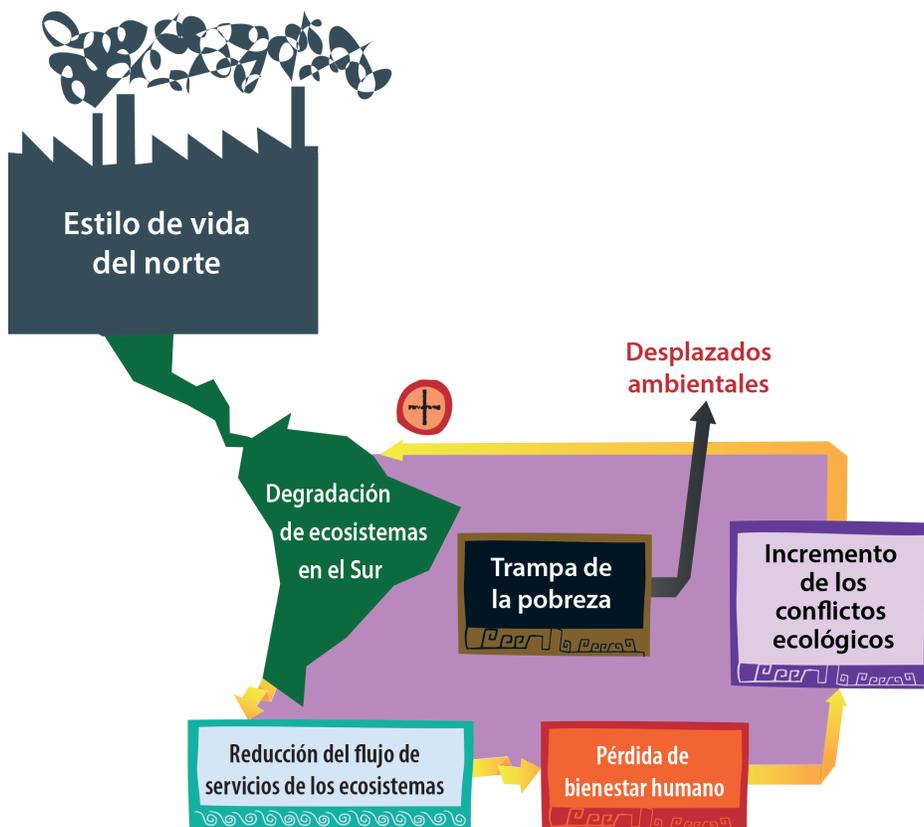


Figura 5.2. Modelo ilustrando el ciclo que puede conducir a una “trampa de pobreza” en el Sur Global, generada por un bucle de retroalimentación positiva entre la degradación de los ecosistemas y el aumento de los conflictos ecológico-distributivos por unos servicios de los ecosistemas cada vez más escasos. Modificado de González et al., 2008 [5].

CAMBIANDO PARADIGMAS PARA ABORDAR LOS DESAFÍOS DE LA POBREZA Y LA DESIGUALDAD

Detrás de todos los conflictos y desigualdades ecológico-distributivos antes mencionadas subyace la concepción unidimensional del bienestar humano basado en el desarrollo económico que ha predominado durante las últimas décadas, sostenida sobre una serie de mitos profundamente arraigados en el imaginario colectivo (ver Módulo 4: **Redefiniendo el bienestar humano dentro de los límites del planeta**). El principal de ellos es el paradigma económico dominante que prácticamente equipara el bienestar humano con un creciente consumo y acumulación de bienes materiales. Esto ha llevado a centrar las políticas de desarrollo en la expansión económica ilimitada, alimentada por mercados cada vez más abiertos y por una mayor liberación de los intercambios comerciales. Bajo esta concepción reduccionista del desarrollo, la expansión económica sería también la mejor vía para luchar contra el hambre y la pobreza en el mundo, soslayando así el áspero tema de la necesaria redistribución de la riqueza. Supuestamente, con una economía global en constante expansión, también los pobres se verían beneficiados por el crecimiento económico.

Otro de los grandes mitos que han guiado durante muchos años el modelo de desarrollo impulsado desde los organismos públicos e instituciones financieras internacionales es la conocida Curva Ambiental de Kuznets, que fomenta la errónea creencia de que el deterioro ambiental comenzaría a disminuir, a partir de un determinado nivel, con el aumento de la renta per cápita [12]. Basándose en este mito, son muchos los que consideran que la pobreza es una de las causas principales de degradación ambiental, y que el mejor modo de eliminarla y de disminuir sus impactos sobre el medio ambiente pasa por el crecimiento económico. En esa concepción perversa de la realidad, la expansión económica ilimitada deja de verse como la causa de los problemas ambientales para convertirse en parte de la solución a los mismos.

En los países más desarrollados, la continua expansión de los sistemas de suministros de mercancías significa que los consumidores siguen percibiendo los flujos de recursos como abundantes, y no desarrollan ningún sentido de límites al consumo [11]. Esta falsa fe en la posibilidad de un consumo sin límites en un mundo ecológicamente finito es una de las consecuencias más evidentes del divorcio entre sociedad y naturaleza que caracteriza al mundo desarrollado. Este divorcio se ve acrecentado a medida que más y más población humana se concentra en las grandes urbes, donde es más difícil percibir la vinculación con los ecosistemas. El hecho de que aproximadamente la mitad de la población mundial viva ya en ciudades contribuye a aumentar la ilusoria percepción de independencia con respecto a los servicios generados por los ecosistemas, especialmente aquellos que no tienen un valor tangible de mercado.

Las consecuencias más negativas de este modelo recaen, una vez más, sobre las sociedades y países más empobrecidos (eufemísticamente llamados “en vías de desarrollo”), que han sido incorporados a la economía global mediante un comercio centrado en las exportaciones y financiado por la deuda. Mientras que la economía global del planeta no ha hecho más que crecer en el último lustro, la desigualdad de ingresos entre el Norte y el Sur Globales no ha dejado de aumentar [13]. El paradigma del crecimiento económico como solución a la pobreza en el mundo, no sólo está destruyendo el capital natural del planeta de una forma acelerada, sino que también está condenando a la miseria a los más pobres de entre los pobres (aquellos que dependen más directamente de los ecosistemas y los servicios que estos generan para su supervivencia diaria).

Un desarrollo más justo y equitativo en términos socio-ecológicos debería despojarse de falsos mitos y adoptar un enfoque multidimensional que reconozca que la producción y el consumo son sólo dos componentes más del bienestar, y que el maximizar ambos no necesariamente conduce a incrementar nuestro nivel de desarrollo, especialmente si tenemos en cuenta criterios de solidaridad intra- e inter-generacional. Para superar la brecha ecológico-distributiva Norte-Sur es imperioso abrazar nuevos modelos con una sólida base biofísica como los impulsados desde la Economía Ecológica, que conciben a la economía como un subsistema integrado y estrechamente dependiente de la ecosfera, incorporando el verdadero valor de los ecosistemas como fuente de toda la materia y energía y como sumidero de todos los residuos del metabolismo económico de la sociedad.

Superar las desigualdades y paliar la deuda ecológica del Norte con el Sur requeriría por parte de los países y sociedades más desarrolladas una mayor contribución real a la protección de los ecosistemas del Sur (de los que depende en última instancia su actual modelo de desarrollo) y una compensación real por los servicios que recibe de los mismos. El hecho de reconocer el valor económico de los servicios generados por los ecosistemas constituye un enfoque que, adecuadamente gestionado, podría ayudar a mitigar la injusticia ambiental existente, reduciendo la brecha ecológica Norte-Sur y contribuyendo a incrementar el bienestar humano en algunas de las regiones más desfavorecidas del planeta.

Por otra parte, el sistema de cooperación internacional debería en alguna medida contribuir también a la reducción de las desigualdades ecológicas Norte-Sur, en línea con los Objetivos de Desarrollo del Milenio² (ODM). Cada vez existen más evidencias de cómo la degradación del capital natural y la pérdida de servicios de los ecosistemas están minando los esfuerzos de la comunidad internacional por erradicar la pobreza, constituyéndose en una de las mayores barreras para el logro del conjunto de los ODM [14]. Así, por ejemplo, el ODM 1 de reducir el hambre y la pobreza en el mundo dependerá, en buena medida, de nuestra capacidad de mantener una agricultura productiva y unos bosques saludables, lo cual a su vez descansa sobre la conservación y mantenimiento de la fertilidad de los suelos, la disponibilidad de agua y recursos genéticos, así como de diversos procesos ecológicos como la polinización o los ciclos de nutrientes. Los ODM 4, 5 y 6, relacionados con la reducción de la mortalidad infantil y la mejora de la salud, estarían asimismo ligados indisolublemente con la disponibilidad de aguas limpias y recursos genéticos medicinales, factores que dependen estrechamente del mantenimiento de ecosistemas funcionales.

Así pues, el ODM 7 “garantizar la sostenibilidad ambiental”, más allá de constituir una preocupación sectorial, debe constituirse en un objetivo transversal y básico para el logro de los demás ODM, reconociendo el papel fundamental de la conservación y la restauración del capital natural como una verdadera herramienta de desarrollo y lucha contra la pobreza.

La vinculación de los resultados de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio [1] con los ODM [14] abre nuevas perspectivas sobre cómo abordar los problemas de insostenibilidad que enfrenta el mundo actual y como romper la injusticia ambiental Norte-Sur a la que nos hemos venido refiriendo a lo largo de este módulo docente. Existen buenas oportunidades para avanzar hacia el logro de los ODM sin continuar degradando el capital natural del planeta. Pero el desarrollo y mejora del bienestar de las poblaciones más desfavorecidas no será posible sin un esfuerzo paralelo dirigido a la conservación y restauración de los ecosistemas de los que dependen.

Para ello, es necesario que la comunidad internacional contemple seriamente la necesidad de invertir en la conservación de los ecosistemas al tiempo que se intensifiquen los esfuerzos para satisfacer las necesidades humanas básicas y reducir las desigualdades ecológico-distributivas existentes entre distintas regiones geográficas y sociedades. Así lo reconoce un reciente informe de Naciones Unidas, que demuestra que los progresos alcanzados en los últimos años no podrán mantenerse en el tiempo si la comunidad internacional no da pasos firmes hacia una reducción de los riesgos ambientales y las desigualdades sociales entre las distintas regiones geográficas [13]. En esta necesidad reside, sin duda, uno de los principales desafíos actuales del uso humano del capital natural del planeta.

2 Los ocho ODM constituyen un conjunto de objetivos y metas mensurables, con plazos definidos, para combatir la pobreza, el hambre, las enfermedades, el analfabetismo, la degradación del ambiente y la discriminación de la mujer, adoptados por todos los Estados y las agencias de desarrollo más importantes a nivel mundial a raíz de la Cumbre del Milenio de las Naciones Unidas (www.un.org/millenniumgoals/).

ACTIVIDAD 5.1.: DEUDORES Y ACREEDORES: NO TODOS TENEMOS LA MISMA HUELLA

OBJETIVOS

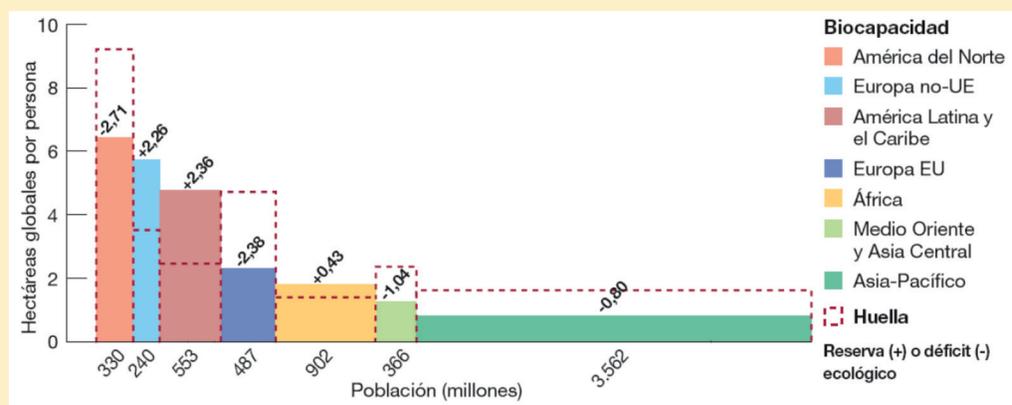
Al finalizar la actividad los alumnos deben ser capaces de:

1. Entender y explicar los conceptos de huella ecológica y biocapacidad.
2. Comprender las contribuciones diferenciales de los distintos grupos de países o regiones del planeta a la huella ecológica global de la humanidad.
2. Analizar críticamente el concepto de “deuda ecológica” e identificar las principales economías deudoras de los servicios generados por los ecosistemas de otras regiones geográficas.

PLANTEAMIENTO DE LA ACTIVIDAD

Utilizando como base de consulta el Informe Planeta Vivo de WWF [15] o, en su defecto las bases de datos disponibles en la web www.footprintnetwork.org/atlas, los alumnos distribuidos en grupos de 3-4 personas buscarán información de la huella ecológica por país y la huella ecológica por persona, junto con los datos de biocapacidad por país y por persona, para un total de cuatro países de la OCDE, los cuatro países BRIC (Brasil, Rusia, India y China), cuatro países del África subsahariana, cuatro países del América Latina y cuatro países del sudeste asiático (si el tiempo disponible es limitado, cada grupo podría encargarse sólo de uno de estos bloques geográficos y compartir luego la información con el resto de los grupos).

Con estos datos en la mano, en sesión plenaria se construirán figuras (ver más abajo para un ejemplo aproximado de cómo podrían ser éstas) comparativas de la huella ecológica y la biocapacidad en cada uno de estos cinco grandes bloques geográficos, tanto por persona como por país.



Fuente de la figura: WWF 2006 [16]

Comparando las figuras en el plenario, se discutirá la existencia de deudores y acreedores ecológicos, y se calculará la reserva o déficit ecológico de cada región. Asimismo, se discutirán las implicaciones de las diferencias observadas entre la figura de huella ecológica vs. biocapacidad por país, y la de huella ecológica vs. biocapacidad por persona.

CASO DE ESTUDIO 5.1.: LA HUELLA HÍDRICA COMO MUESTRA DE NUESTRA DEPENDENCIA DE ECOSISTEMAS LEJANOS

La Huella Hídrica de la Producción es una buena medida del agua utilizada en diferentes países, así como un indicador de la demanda humana de agua dulce. A través de la Huella Hídrica de la Producción de determinados productos podemos comprender bien hasta qué punto un país o una sociedad depende de los servicios globales de los ecosistemas o de agua procedente de lugares geográficos muy alejados del punto de consumo.

La Huella Hídrica de la Producción mide el volumen de agua dulce empleado para producir bienes, medida a lo largo de toda la cadena de abastecimiento, así como el agua empleada en los hogares y la industria. Tiene tres componentes:

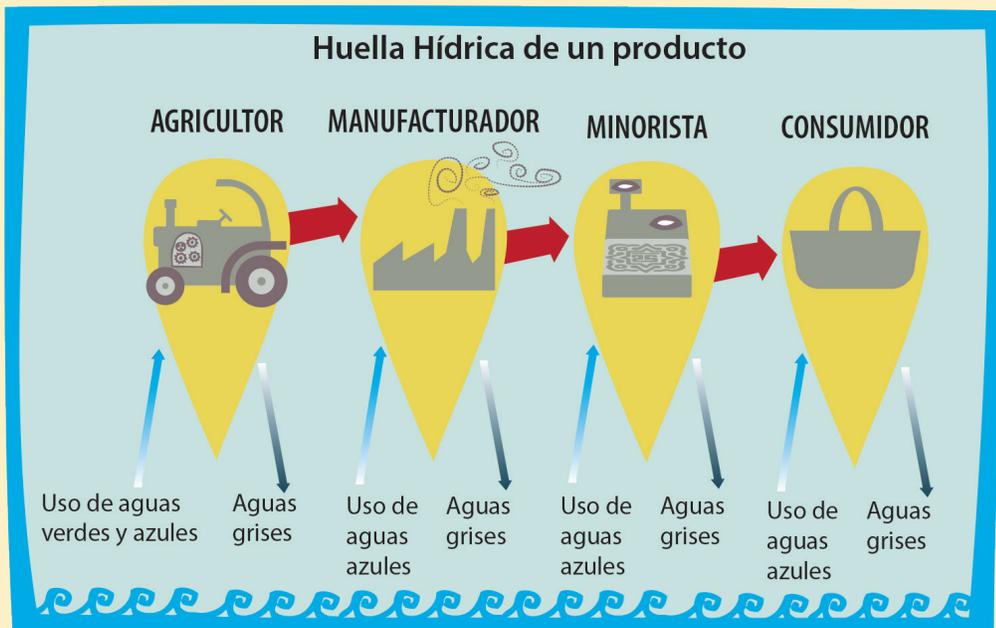
(a) Huella hídrica verde: el volumen de agua de lluvia que se evapora durante la producción de los bienes (para productos agrícolas, ésta es el agua de lluvia almacenada en el suelo que se evapora de los campos de cultivo).

(b) Huella hídrica azul: el volumen de agua dulce extraído de fuentes superficiales o de aguas subterráneas que utiliza la gente y no es devuelta (ej., para productos agrícolas se contabiliza sobre todo la evaporación del agua de riego de los campos).

(c) Huella hídrica gris: el volumen de agua requerido para diluir los contaminantes liberados en los procesos de producción hasta tal concentración que la calidad del agua se mantenga por encima de los estándares de calidad acordados.

Para poder comprender la verdadera dependencia de los países del Norte Global de los servicios generados por los ecosistemas del Sur Global, resulta muy ilustrativo analizar la huella hídrica de la producción de algunos de los productos agrícolas de consumo más habitual entre nosotros.

La huella hídrica de un producto agrícola incluye toda el agua utilizada y contaminada en el crecimiento de un determinado cultivo; sin embargo, la huella hídrica total del producto final incluye además toda el agua utilizada y contaminada en cada uno de los pasos de la cadena de producción, así como en su consumo [17], la denominada "agua virtual".



Podemos preguntarnos, por ejemplo, ¿cuánta agua hay realmente en esa taza de café que nos tomamos por la mañana? La huella hídrica real de un café solo es de aproximadamente 140 litros, cifra que incluye el agua usada para el crecimiento de la planta de café, la recogida, refinado, procesamiento, transporte, embalaje, venta y procesamiento final. Esta huella sería aún mayor si le añadimos leche y azúcar; en ese caso, dependiendo de la procedencia del azúcar, la huella hídrica podría llegar hasta los 200 litros. Además, si tomamos el café en un vaso de plástico desechable, a ese valor habría que sumarle además el volumen de agua utilizado para producir ese vaso.

Cuando se comercian entre países determinados productos, se comercia también con el agua virtual que contienen. Este comercio global puede aumentar considerablemente la huella hídrica total de un país. Por ejemplo, mientras un hogar medio en el Reino Unido utiliza 150 litros de agua por persona y día, el consumo de productos de otros países significa que cada ciudadano consume un total de 4.645 litros de agua del mundo diariamente [18]. Un 62% de la huella hídrica del Reino Unido es agua virtual contenida en los productos agrícolas y los productos importados de otros países, lo que muestra claramente su dependencia de los servicios de los ecosistemas de lugares tan lejanos como Brasil, Ghana o la India.

Fuente: WWF 2010 [15]

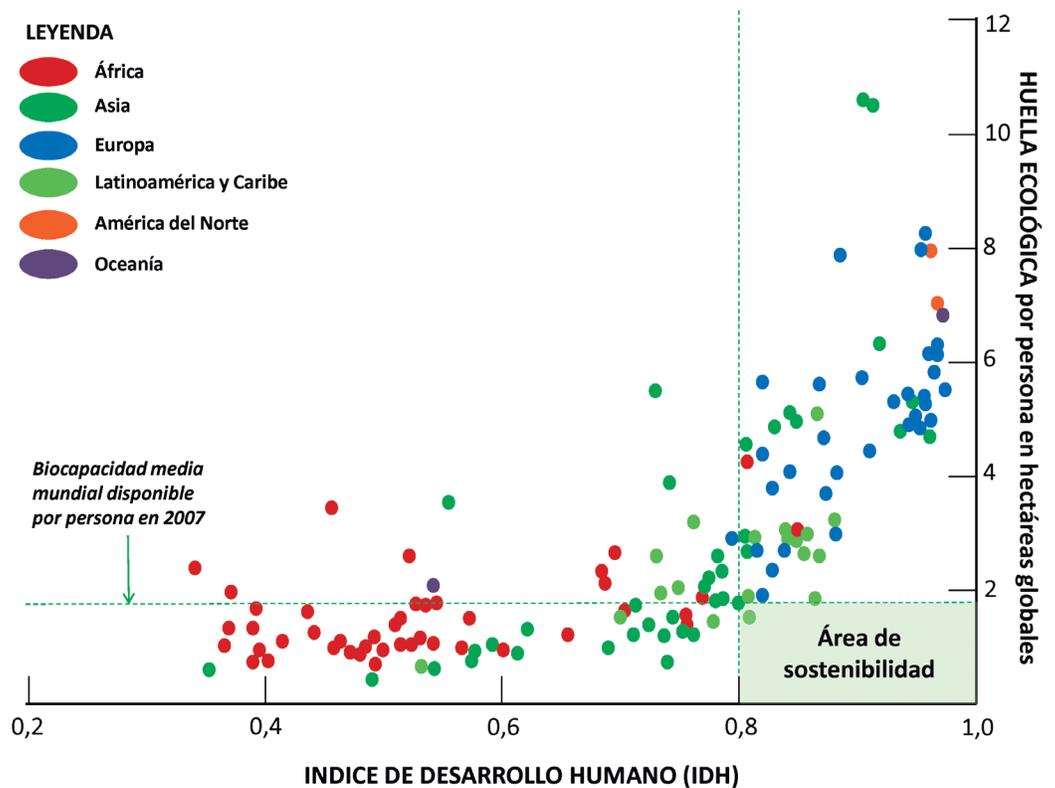


Figura 5.3. Relación existente entre el Índice de Desarrollo Humano (IDH) y la Huella Ecológica para cada país de diferentes regiones. La ONU define el umbral para un alto nivel de desarrollo con un valor del IDH de 0,8. Modificado del Informe Planeta Vivo 2010 [15].

REFLEXIONANDO

El Índice de Desarrollo Humano constituye el indicador de bienestar más utilizado a nivel internacional. Como ya hemos visto en el módulo docente anterior, se conforma a partir de tres componentes: la esperanza de vida, la tasa de alfabetización y el PIB per cápita). Su valor oscila entre 0 y 1, estando los países más desarrollados en cifras por encima del 0,8.

Por otra parte la Huella Ecológica mide el área de tierra y agua biológicamente productivas requerida para producir los recursos que consume y absorber los desechos que genera un individuo, una población o una actividad.

A la luz de estos datos analiza la Figura 5.3. y trata de responder a las preguntas que se formulan a continuación:

¿Cómo describirías la relación entre la Huella Ecológica y el Índice de Desarrollo Humano? Analiza la tendencia general de los distintos países representados en la figura. ¿Qué regiones del planeta dirías que se encuentran mejor situadas para iniciar una transición hacia la sostenibilidad y cuáles más lejanas?

Inspirados en la famosa curva ambiental de Kuznets, muchos economistas y tomadores de decisiones plantean que es necesario incrementar el consumo de materiales y energía para lograr incrementos en el nivel de bienestar de una sociedad. ¿Estás de acuerdo con esta afirmación o crees que es necesario matizarla?

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and human well-being: Synthesis report, Island Press, Washington, D.C.
- [2] Carpintero, O. 2007. La apropiación humana de producción primaria neta (AHPPN) como aproximación al metabolismo económico. Ecosistemas 3 (año XVI): 25-35.
- [3] World Resources Institute. 2005. World Resources 2005: the wealth of the poor - managing ecosystems to fight poverty, World Resources Institute, Washington, D.C.
- [4] Rees, W.E. 2007. Globalización y sostenibilidad: ¿conflicto o convergencia? Papeles de Cuestiones Internacionales 98: 36-61.
- [5] González, J.A., C. Montes, I. Santos. 2008. Capital natural y desarrollo: por una base ecológica en el análisis de las relaciones Norte-Sur. Papeles de Relaciones Ecosociales y Cambio Global 100: 63-78.
- [6] Gómez-Baggethun, E., R. de Groot. 2007. Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía. Ecosistemas 3 (año XVI): 4-13.
- [7] Martínez-Alier, J. 2005. El ecologismo de los pobres. Conflictos ambientales y lenguajes de valoración, Icaria, Barcelona.
- [8] Naredo, J.M., A. Valero. 1999. Desarrollo económico y deterioro ecológico, Visor Distribuciones y Fundación Argentaria, Madrid.
- [9] Naredo, J.M. 2006. Raíces económicas del deterioro ecológico y social, Siglo XXI, Madrid.
- [10] Banco Mundial. 2003. Informe sobre el desarrollo mundial 2003: Desarrollo sostenible en un mundo dinámico, The World Bank, Washington, D.C.
- [11] Riechmann, J. 2007. Calentamiento climático ¿cómo se calcula su impacto?, Papeles de Cuestiones Internacionales 98: 63-80.
- [12] Stern, D.I., M.A. Common, E.B. Barbier. 1996. Economic growth and environmental degradation: the environmental Kuznets curve and sustainable development. World Development 24: 1151-1160
- [13] UNEP. 2011. Human Development Report 2011. Sustainability and equity: a better future for all. United Nations Development Programme, New York.
- [14] PNUD. 2007. Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008. La lucha contra el cambio climático: solidaridad frente a un mundo dividido, Mundi-Prensa, Madrid.
- [15] WWF. 2010. Planeta Vivo, Informe 2010. Biodiversidad, biocapacidad y desarrollo. World Wildlife Fund, Gland.
- [16] WWF. 2006. Living Planet Report 2006. World Wildlife Fund, Gland.
- [17] Hoekstra, A.Y., A.K. Chapagain, M.M. Aldaya, M.M. Mekonnen. 2009. Water footprint manual: State of the art 2009. Red de la Huella Hídrica, Enschede, Holanda.
- [18] Chapagain, A.K., S. Orr. 2008. UK Water Footprint: The impact of the UK's food and fibre consumption on global water resources. WWF-Reino Unido, Godalming, Reino Unido.

MATERIAL AUXILIAR

Webgrafía de interés

Poverty-Environment partnership. Una red no formal de agencias de desarrollo, que busca mejorar la coordinación de los trabajos sobre reducción de la pobreza y el medio ambiente, en el marco de principios y acuerdos internacionales de desarrollo sostenible. (<http://www.povertyenvironment.net/pep/>)

Poverty-Environment Initiative. Un programa de Naciones Unidas que apoya los esfuerzos de los distintos países por integrar los vínculos en sus programas nacionales de desarrollo los vínculos entre pobreza y medio ambiente. (<http://www.unpei.org/>)

Millennium Development Goals. Página web en castellano de Naciones Unidas sobre los Objetivos de Desarrollo del Milenio, donde se puede encontrar información actualizada sobre los distintos indicadores y sus avances en las distintas regiones del planeta. (<http://www.un.org/spanish/millenniumgoals/>).

OCDE. Página de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, donde se puede encontrar una de las mejores bases de datos sobre distintos indicadores de desarrollo. (<http://www.oecd.org/>).

Living Planet Report. Web de referencia del Informe Planeta Vivo promovido por WWF, que brinda un análisis de tendencias de distintos indicadores como la Huella Ecológica o el Living Planet Index en las distintas regiones del planeta. (http://wwf.panda.org/about_our_earth/all_publications/living_planet_report/).

Vinculaciones artísticas

Del blog de **José Saramago**, posteriormente publicado en **El Cuaderno**, recogemos la entrada publicada el día 30 de octubre del 2008 (titulada como **La pregunta**) que hace referencia a una pregunta que **Almeida Garrett** hizo a principios del siglo XIX.

Y yo pregunto a los economistas políticos, a los moralistas, si han calculado el número de personas que es necesario condenar a la miseria, al trabajo desproporcionado, a la desmoralización, a la ignorancia, a la desgracia invencible, a la penuria absoluta, para producir un rico.

En 1971, **John Lennon** cantaba a la imaginación, por un mundo más justo, más humano y en paz.

*... Imagine there's no countries; it isn't hard to do
Nothing to kill or die for, and no religion too
... Imagine no possessions; I wonder if you can
No need for greed or hunger, a brotherhood of man
Imagine all the people sharing all the world...*

Varias películas recientes nos permiten también profundizar en los conflictos ecológico-distributivos Norte-Sur y en la relaciones de poder y dependencia que se establecen entre las sociedades más desarrolladas y las sociedades y ecosistemas del Sur como proveedoras de servicios. Entre ellas destacan "**Syrianna**", dirigida por Stephen Gaghan en 2005 y ambientada en Oriente Medio, que aborda de forma brillante como los intereses políticos y empresariales del Norte se confabulan con determinados grupos de poder en el Sur para controlar del acceso a los hidrocarburos. "**El Jardinero Fiel**", película dirigida por Fernando Meirelles en 2005, aborda la utilización por parte las grandes compañías farmacéuticas del Norte de las poblaciones y ecosistemas del Sur como fuente de recursos y como campo de pruebas. Finalmente, "**Diamantes de sangre**" dirigida por Edward Zwick en 2006, muestra las terribles consecuencias de la explotación de las minas de diamantes en África subsahariana y sus vínculos con las guerrillas locales y los intereses comerciales de grandes compañías del Norte.

Por último, el dibujante **El Roto** ilustró en el periódico El País la situación de desigualdad existente entre distintas regiones del planeta, rompiendo el mito de los países "subdesarrollados". Incluimos dicha viñeta para concluir el presente módulo docente.



MÓDULO

6

ANÁLISIS DE INSTITUCIONES Y SISTEMAS DE GOBERNANZA AMBIENTAL



*Que no hablan idiomas, sino dialectos;
que no profesan religiones, sino supersticiones;
que no hacen arte, sino artesanía;
que no practican culturas, sino folclore...
los nadies*

Eduardo Galeano

MENSAJES CLAVE



Las instituciones determinan que se manifiesten más en el ser humano bien las conductas basadas en una racionalidad individual (*Homo oeconomicus*) o bien conductas basadas en una racionalidad colectiva (*Homo reciprocans*).



Un sistema de gobernanza que transite a la sostenibilidad debe estar basado en los principios de diversidad y redundancia institucional en los tres niveles institucionales: instituciones no formales, instituciones formales de carácter legal y normativo, e instituciones formales basadas en los mercados.



El hecho de que los ecosistemas generen servicios desde la escala local hasta escalas globales implica necesariamente que la gestión de los sistemas socio-ecológicos debe ser llevada a cabo por sistemas institucionales 'policéntricos', donde cada unidad de manejo local goce de independencia para crear y fortalecer las reglas y normas locales, mientras que las instituciones a escalas organizativas superiores deben velar por los derechos y deberes de las instituciones locales y asegurar la transmisión de información entre niveles organizativos y entre instituciones del mismo nivel.

MARCO CONCEPTUAL

En uno de los artículos probablemente más citados de todos los tiempos [1], Garrett Hardin planteó la "tragedia de los bienes comunes", en la que se describe una situación donde varias personas, motivadas por maximizar el beneficio individual y actuando de manera independiente, terminan por sobre-explotar dichos bienes comunes. El ejemplo que usa este autor es el sobrepastoreo de un pastizal, el cual es compartido por varios pastores. Como un ser racional, cada pastor busca maximizar su ganancia. Explícita o implícitamente, consciente o inconscientemente, se pregunta, ¿cuál es el beneficio para mí de aumentar un animal más a mi rebaño? Esta utilidad tiene un componente negativo y otro positivo:

El componente positivo es una función del incremento de un animal ya que como el pastor recibe todos los beneficios de la venta, la utilidad positiva es cercana a +1. El componente negativo es una función del sobrepastoreo adicional generado por un animal más. Sin embargo, puesto que los efectos del sobrepastoreo son compartidos por todos los pastores, la utilidad negativa de cualquier decisión particular tomada por un pastor es solamente una fracción de -1.

Al sumar todas las utilidades parciales, el pastor racional concluye que la única decisión sensata para él es añadir otro animal a su rebaño, y otro más... Pero esta es la conclusión a la que llegan cada uno y todos los pastores que comparten recursos comunes. Y ahí está la tragedia. Cada pastor está encerrado en un sistema que lo impulsa a incrementar su ganado ilimitadamente, en un mundo limitado, generando la sobreexplotación del pastizal. La ruina es el destino hacia el cual corren todos los pastores, cada uno buscando su mejor provecho o maximizando su beneficio individual.

G. Hardin simplificó demasiado su análisis ya que, por un lado, él consideraba sólo dos regímenes de propiedad –i.e., de libre acceso y privada- [2]. Sin embargo, la propiedad común no es un régimen de propiedad que tenga las características del de libre acceso ya que contempla mecanismos de regulación (i.e., instituciones), aunque a menudo éstos sean no formales (costumbres y tradiciones). Por otro lado, G. Hardin parte de la base de que la racionalidad individual es la que guía nuestra toma de decisiones, es decir, el ser humano trata de maximizar su beneficio individual (*Homo oeconomicus*). Sin embargo, no podemos afirmar que sea este tipo de racionalidad la que predomine en el ser humano ya que las motivaciones que subyacen a las actitudes humanas son complejas.

En 1974, el premio Nobel de Economía, Daniel Kahneman, junto con Amos Tversky demostraron que en contextos reales de incertidumbre, las conductas del ser humano no están determinadas por el principio de maximización de utilidad [3]. Posteriormente, se han realizado numerosos estudios empíricos donde se muestran pautas de conducta humana incompatibles con el modelo de *Homo oeconomicus*, donde los individuos reales no se comportan como maximizadores de su propia utilidad, sino como individuos altruistas (*Homo reciprocans*) [4]. Ambas naturalezas, egoísta (*Homo oeconomicus*) y altruista (*Homo reciprocans*), se encuentran en la naturaleza humana; es la estructura social la que construye o fomenta una u otra conducta. De hecho, Karl Polanyi ya advirtió en 1957 que la institucionalización de la economía según la construcción social considerada como universal del *Homo oeconomicus* llevaba a la mercantilización de la vida y a la destrucción de las bases humanas y naturales de la sociedad [5]. Es decir, la concepción hegemónica del ser humano como criatura egoísta supone la destrucción de la naturaleza y el fomento de la inequidad social. Asimismo, K. Polanyi reconoció, a través del estudio histórico y antropológico de las sociedades empíricas, que las economías existentes tenían otra relación más compleja con la sociedad y, por tanto, habría que buscar instituciones que permitieran pautar los comportamientos humanos de manera que mantuviese la vida de todos los miembros de cada sociedad.

¿Somos *Homo oeconomicus* u *Homo reciprocans*?: Teoría de juegos

En general, la teoría de juegos nos ayuda a entender cuáles son los factores que determinan una u otra racionalidad. Uno de los juegos más clásicos, en este sentido es el del “dilema del prisionero” (ver **Actividad 6.1.: Las matemáticas de la cooperación**), cuyo resultado parece indicar que la racionalidad individual pesa más que la racionalidad colectiva.

ACTIVIDAD 6.1.: LAS MATEMÁTICAS DE LA COOPERACIÓN: LECCIONES DE LA TEORÍA DE JUEGOS

El dilema del prisionero es un juego clásico que ejemplifica lo que sucede en muchas situaciones en las que se produce una confrontación entre dos fuerzas, que pueden optar por enfrentarse o por cooperar. En su formulación más habitual hace referencia a dos prisioneros que pueden optar por delatarse o no. Las situaciones que pueden darse son las siguientes: (a) si los dos colaboran obtienen la mínima pena, 3 años cada uno; (b) si los dos se delatan obtienen una pena intermedia, 8 años cada uno; (c) mientras que si uno delata y el otro no, obtienen la mínima (2 años) y máxima pena respectivamente (12 años).

	Tú colaboras	Tú delatas
Él colabora	Máximo beneficio común (3-3)	Él pierde (12); tú ganas (2)
Él delata	Él gana (2); tú pierdes (12)	Máximo perjuicio común (8-8)

OBJETIVOS

Al finalizar la actividad los alumnos deben ser capaces de:

1. Identificar los distintos modelos de racionalidad que operan en la especie humana.
2. Comprender las implicaciones de dichos modelos de racionalidad a la hora de gestionar de forma sostenible los servicios de los ecosistemas.

PLANTEAMIENTO DE LA ACTIVIDAD

Jugar al dilema del prisionero en parejas y contabilizar el porcentaje de situaciones que se presentan. Si bien la opción mejor es sin duda la colaboración, se observará que es mucho más frecuente que se presente la situación contraria, es decir que ambos se traicionen. Analizar cuáles son los factores que influyen en que cada individuo colabore o traicione a su pareja.

Sin embargo, otro juego denominado "**ultimátum**" parece indicar lo contrario. En este juego, un "ofertante" al que se le entrega una suma de dinero X, debe ofrecer a otra persona (a quien no conoce) un porcentaje del dinero que posee. Si su interlocutor acepta, cada uno se lleva el porcentaje acordado; pero si rechaza el trato, ambos pierden todo el dinero. Contrariamente a lo esperable si la racionalidad individual fuera lo único que guía nuestra conducta, el resultado del juego muestra que: (a) la oferta más repetida resultó ser 50-50, y (b) los ofertados tendían a rechazar ofertas por debajo del 30% (aunque ello suponga la pérdida del dinero). Es decir, que los ofertados penalizaban las conductas egoístas del ofertante, aún a costa de perder dinero.

En un interesante artículo Fehr y Fischbacher [6] jugando al "ultimátum" con grupos de personas de distintos tamaño, llegan a la conclusión de que:

-  La cooperación está limitada por el tamaño del grupo, siendo más difícil en grupos más grandes.
-  Pero si hay posibilidad de penalizar a los infractores (cuando se introduce a un fiscalizador dentro del juego), la probabilidad de colaborar es mayor.
-  Y si se puede penalizar al infractor y al prevaricador (los que no penalizan cuando deberían), la cooperación se puede mantener durante mucho tiempo y en grupos de gran tamaño.

Las interacciones repetidas entre individuos, la formación de una buena reputación y la "reciprocidad fuerte" (con recompensas a los altruistas colaboradores y penalización a los egoístas) actúan como poderosos determinantes de la cooperación.

Suele suponerse que la toma de decisiones es exclusiva de los seres racionales y que, por tanto, la teoría de juegos sólo será aplicable al comportamiento humano. Sin embargo, Maynard Smith demostró que también es aplicable al comportamiento de ciertas especies. Para ello desarrolló el dilema conocido como "halcones y palomas" [7]. Cuando dos animales compiten por una presa lo habitual es que ambos tengan actitudes agresivas e intenten por la fuerza derrotar al adversario. Cuando la confrontación está a punto de convertirse en lucha caben dos posibilidades: abandonar y huir (estrategia paloma), perdiendo la presa pero conservando la vida, o bien combatir (estrategia halcón), con un resultado imprevisible que puede causar la muerte (Figura 6.1.).

Primer jugador: Atacante	Segundo jugador: Víctima	
	Estrategia halcón	Estrategia paloma
Estrategia halcón (egoísta)	Comparten el beneficio y el costo del conflicto $\frac{1}{2} B - C$	Obtienen todo el beneficio B
Estrategia paloma (cooperador)	No obtiene beneficio ni asume costo 0	Comparten el beneficio sin costo de conflicto $\frac{1}{2} B$

Figura 6.1. Matriz del dilema 'halcones y palomas'.

A nivel poblacional pareciera ser más eficiente una población de palomas (beneficio promedio = $\frac{1}{2} B$) que una población sólo de halcones (beneficio promedio = $\frac{1}{2} B - C$); siendo el B el beneficio y la C el costo. Sin embargo, supongamos que en una comunidad de palomas surge un pequeño grupo de halcones. Inicialmente estos se verían beneficiados porque cada vez que se enfrenten a una paloma ganan sin necesidad de combatir. Un halcón en una población sólo de palomas recibiría el doble de rédito promedio que las palomas (B frente a $\frac{1}{2} B$). Por ello, con el paso del tiempo, la cantidad de halcones aumentará en la población. Sin embargo, ello hará que los enfrentamientos entre halcones proliferen y las bajas de halcones aumenten cada vez más.

Así, en un mundo de palomas, la estrategia del halcón aumenta rápidamente. Luego, cuando el costo del conflicto se hace alto, las palomas pueden sobrevivir en una población de halcones porque los halcones se pelean mucho entre ellos. El comportamiento de los halcones es evolutivamente estable cuando $B > 2C$. Cuando el beneficio es inferior al doble del costo, entonces las palomas pueden invadir la población de halcones y esta situación llevaría con el tiempo a un equilibrio entre palomas y halcones.

Así pues, la teoría de juegos nos lleva a pensar que la racionalidad individual y la colectiva conviven en cualquier comunidad humana, y que la predominancia de uno u otro tipo de racionalidad puede estar muy influida y verse modulada por la presencia de una **institución**. Las estructuras institucionales pueden ser desarrolladas para fomentar o promocionar diferentes tipos de racionalidades: bien pueden fomentar conductas individualistas basadas en maximizar los beneficios individuales o bien promocionar comportamientos sociales – *i.e.*, concentrarse en el 'yo' o en el 'nosotros' [8]. En función de los regímenes institucionales que diseñemos podemos incentivar la predominancia del *Homo oeconomicus* o del *Homo reciprocans*.

INSTITUCIONES Y GOBERNANZA EN SISTEMAS SOCIO-ECOLÓGICOS

Los sistemas de gobernanza son entidades dinámicas que incluyen una gran variedad y diversidad de instituciones y actores sociales, que interactúan en diferentes contextos y escalas espaciales. En función de cómo los individuos humanos, las organizaciones, las tradiciones o las reglas interactúan en un sistema socio-ecológico se determina la forma en que se toman las decisiones. Por tanto, comprender el sistema de gobernanza es fundamental para entender la dinámica de los sistemas socio-ecológicos.

Se entiende por **instituciones** el conjunto de reglas, normas y convenciones que regulan la interacción entre individuos y grupos sociales, así como entre éstos y los ecosistemas [9]. Además, dichas instituciones se pueden clasificar en **instituciones formales** y **no formales**. Las instituciones formales codifican las reglas mediante la legislación, normativa, mercados, o derechos de propiedad. Las instituciones no formales incluyen todas aquellas normas comportamentales establecidas a través de la familia, la comunidad o a través de las tradiciones, costumbres o rutinas. Williamson [10] distingue cuatro niveles institucionales

para gestionar los ecosistemas y los servicios que éstos generan. El primero está contenido en la sociedad, ya que reconoce las normas, tradiciones, costumbres, valores, creencias, así como otras reglas sociales no formales. En el segundo nivel, se encuentran las reglas formales (leyes y derechos de propiedad). En el tercer nivel de análisis, se distinguen las instituciones de gobierno: estrategias, convenios, mecanismos de coordinación, los cuales son la base para la ejecución de las leyes y los derechos de propiedad. El último nivel de análisis hace referencia al continuo ajuste de precios que se da en los mercados. Posteriormente, se ha establecido un modelo institucional basado en tres niveles, en el que el segundo y tercer niveles de Williamson [10] se simplifican bajo el epígrafe de instituciones formales de carácter legal y normativo (Figura 6.2) [11, 12].

 **Instituciones no formales.** Suponen el primer y más esencial de los niveles. Incluye las normas, tradiciones, costumbres, valores y creencias, así como otras reglas sociales de carácter no formal;

 **Instituciones formales de carácter legal y normativo.** Suponen un segundo nivel en el que se encontrarían las reglas formales que constituyen el marco legal (leyes y derechos de propiedad), así como las estrategias, convenios y mecanismos de coordinación institucional;

 **Instituciones formales basadas en los mercados.** Suponen un tercer nivel en el que estarían las instituciones mercantiles y financieras.

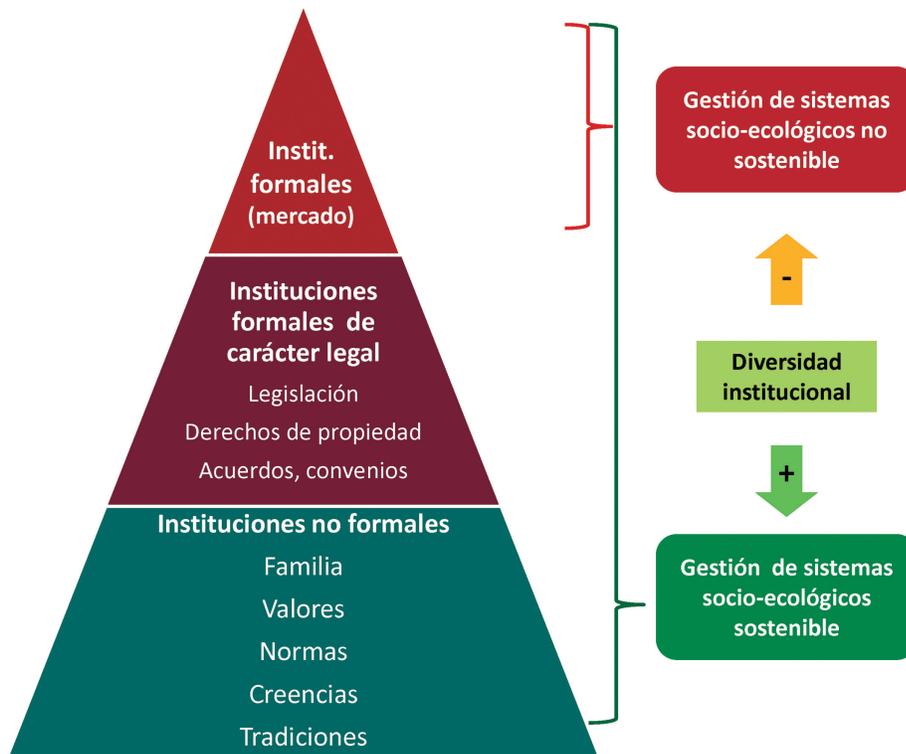


Figura 6.2. Relación entre los niveles institucionales y la gestión del capital natural. La figura muestra cómo la gestión basada en diversidad institucional considerando los diferentes niveles supone gestionar los socio-ecosistemas de manera sostenible a largo plazo. Modificado de Martín-López et al. 2009 [11].

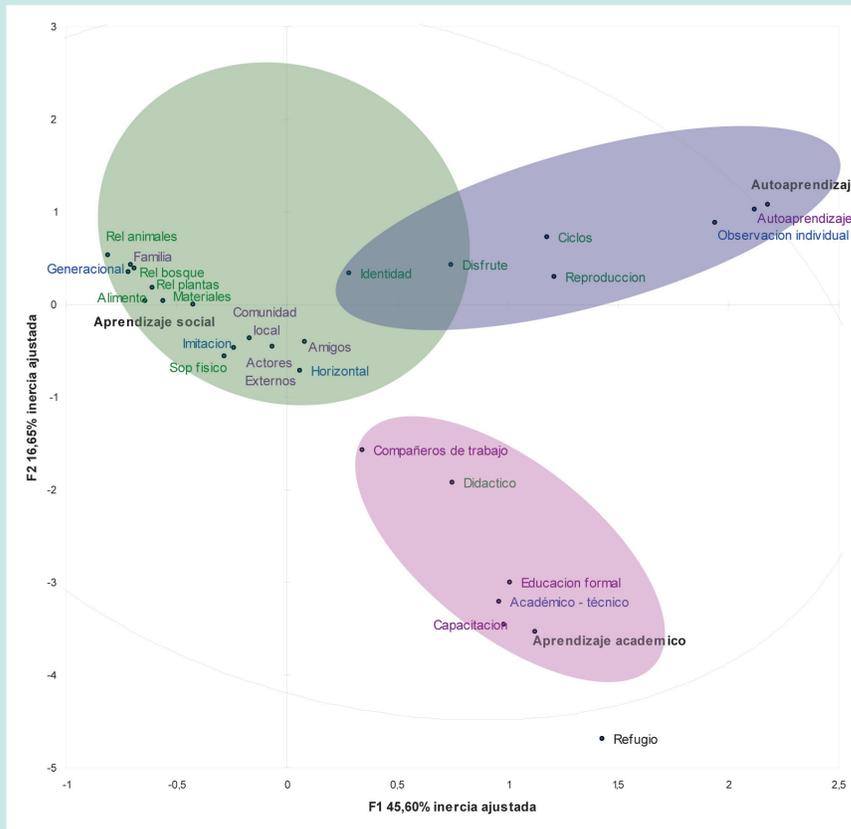
La Figura 6.2. pone de manifiesto la importancia de la **diversidad institucional** para establecer un sistema de gobernanza que transite a la sostenibilidad de los sistemas socio-ecológicos. La forma piramidal del modelo institucional refleja la necesidad de que la base del modelo de gobernanza descansa sobre las instituciones no formales (valores, normas, tradiciones, familia, etc.). Este hecho contradice la tendencia generalizada de simplificar la diversidad y complejidad institucional bien en los mercados o bien en las instituciones formales legales determinadas por el Estado [13]. La necesidad de mantener diversidad institucional que incluya los tres niveles enraza en el razonamiento propuesto por la '*ley de la variedad requerida*' [14], el cual postula que '*cualquier sistema de regulación requiere el mismo nivel de variedad de acciones, como la variedad de procesos que tiene el sistema a regular*'. Las implicaciones más importantes de este razonamiento es que la gestión de sistemas complejos, como son los sistemas socio-ecológicos, requiere necesariamente de diversidad institucional con el objetivo de mantener la capacidad de generar diversidad de respuestas ante posibles perturbaciones [12, 15]. Por otro lado, dentro de cada uno de los niveles organizativos institucionales debe existir **redundancia funcional**, implicando que las mismas tareas sean asumidas por diferentes instituciones [16].

El **Caso de estudio 6.1. El papel de conocimiento asociado con los servicios de los ecosistemas en la Ciénaga Grande de Santa Marta** nos muestra la necesidad de combinar tanto las instituciones no formales como formales, así como mantener unos niveles de diversidad institucional, para mantener el variado conocimiento (tanto experiencial-local como técnico-científico) asociado con la diversidad de servicios de los ecosistemas en este sistema socio-ecológico, con el fin de mantener dichos servicios y empoderar en su gestión a los diferentes actores implicados.

CASO DE ESTUDIO 6.1.: EL PAPEL DE LA DIVERSIDAD DE INSTITUCIONES EN LA TRANSMISIÓN DE CONOCIMIENTO ASOCIADO CON LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS EN LA CIÉNAGA GRANDE DE SANTA MARTA

El conocimiento ecológico local es la base fundamental de las interacciones de las comunidades locales con el sistema socio-ecológico Ciénaga Grande de Santa Marta y muchas veces se convierte en la base conceptual para la toma de decisiones en las escalas institucionales menores. El aprendizaje del aprovechamiento y disfrute de los servicios de los ecosistemas, es diferente para cada servicio y se encuentra mediado por diferentes instituciones, tanto formales (aprendizaje académico) como no formales (aprendizaje horizontal y generacional en las familias).

El aprendizaje social es el tipo de aprendizaje mediado por las instituciones no formales, ya que en su mayoría es transmitido entre los habitantes locales principalmente por el mecanismo generacional y de aprendizaje horizontal por imitación. Este tipo de aprendizaje es el más variado en cuanto a los mecanismos e instructores que utiliza para la transmisión del conocimiento y está directamente relacionado con los servicios de abastecimiento. Por tanto, el conocimiento asociado con los servicios de abastecimiento está principalmente mediado por las instituciones no formales, manteniéndose gracias a la diversidad de las mismas (*i.e.*, familia, amigos o comunidad local).



El aprendizaje académico se realiza por medio de instructores profesionales no habitantes del sistema, en capacitaciones, formación académica o por compañeros de trabajo. Este tipo de aprendizaje formal está relacionado principalmente con la transmisión del conocimiento sobre servicios de regulación de refugio (mantenimiento de hábitat) y servicios didácticos (investigación científica).

Fuente: Vilardy 2009 [17]

Por otro lado, el hecho de que los ecosistemas generen servicios desde la escala local hasta escalas globales (Figura 3.8.), implica que la gestión de los sistemas socio-ecológicos debe ser llevada a cabo por sistemas institucionales ‘policéntricos’ [18]. Por sistema policéntrico se entiende aquel que está organizado por multiplicidad de instituciones a diferentes escalas organizativas y, por tanto, con varios centros de toma de decisiones. En general, un sistema de gobernanza policéntrico diseñado de abajo a arriba (aproximación *bottom-up*), es aquel que tiene más capacidad de lidiar efectivamente con la tragedia de los comunes [19]. Entre las ventajas que existen de autorizar a los usuarios en escalas locales para adoptar instituciones que regulen el uso y acceso a los servicios de los ecosistemas, se destacan [13]:

Mantenimiento del conocimiento ecológico local. Los usuarios que viven de y gestionan los servicios de los ecosistemas a lo largo del tiempo han desarrollado modelos mentales sobre las dinámicas del sistema biofísico y, por tanto, las normas de comportamiento están acopladas a dichas dinámicas.

La gestión está basada en la confianza entre usuarios. Los usuarios han desarrollado a lo largo del tiempo normas y reglas (algunas no formales) que aumentan la confianza. Algunas de las herramientas que usan las comunidades locales para fomentar la confianza y conductas de reciprocidad entre ellos están basadas en sanciones formales a quienes incumplan o en mantener a un miembro de la comunidad como guardián o vigilante.

 **Alta dependencia del conocimiento desagregado o individual.** Existe un elevado grado de dependencia del conocimiento individual sobre el estado de los servicios de los ecosistemas, o sobre cómo el sistema biofísico responde a cualquier perturbación. Por tanto, esto implica que exista también un elevado grado de colaboración entre los miembros de una comunidad.

 **Alto grado de adaptación de las instituciones (gobernanza adaptativa).** Los usuarios de una comunidad local tienen elevada capacidad de cambiar las normas y reglas dentro de su comunidad en función de las perturbaciones que pudieran darse en el sistema socio-ecológico.

 **Creación de sistemas de gobernanza locales adaptativos paralelos en un nivel organizativo superior (regional).** La probabilidad de que un sistema policéntrico falle en una escala regional disminuye si se establecen sistemas de gobernanza paralelos en diferentes localidades. La creación de sistemas paralelos de gobernanza en diferentes sistemas socio-ecológicos locales favorece además la apertura de canales de información e intercambio de conocimiento entre los mismos.

De esta manera, en un sistema de gobernanza policéntrico, cada unidad de manejo y gestión local goza de independencia para crear y fortalecer las reglas y normas adecuadas al sistema socio-ecológico local. En este tipo de gobernanza, las unidades de gestión a escala organizativa local se encuentran embebidas o anidadas con otras unidades de gestión a escalas organizativas superiores, las cuales tienen como objetivo principal velar por los derechos y deberes de las instituciones a escala menor y asegurar la transmisión de información y conocimiento (tanto experiencial o local como científico o técnico) entre niveles organizativos y entre instituciones del mismo nivel. De esta manera, este sistema policéntrico asegura que cada unidad institucional a escala local tenga la autonomía y autoridad de usar su conocimiento ecológico local generado a través de los procesos de aprendizaje de acierto y error, a la vez que permite aprender del conocimiento adquirido también por proceso de acierto y error en otras comunidades locales [20]. Por otro lado, en cada una de las escalas organizativas debe darse redundancia institucional, en la que diferentes instituciones tengan similares funciones en la gestión de un determinado recurso o servicio del ecosistema, con el objetivo de absorber las perturbaciones y aumentar la autonomía de gestión en cada uno de los niveles organizativos [21].

De esta manera, sistemas de gobernanza flexibles que puedan responder a los cambios y perturbaciones a diferentes escalas espaciales, y con diversidad de instituciones en los tres niveles institucionales (*i.e.*, no formales, formales de carácter legal y formales basadas en los mercados) y a diferentes escalas organizativa (*i.e.*, local, regional, nacional, supranacional) son capaces de mantener la resiliencia del sistema socio-ecológico objeto de estudio y/o gestión. La tabla 6.1. compara un sistema convencional de gestión de cuencas hidrográficas y un sistema basado en la gobernanza adaptativa.

Tabla 6.1. Diferencias entre un sistema tradicional y convencional de gestión y un sistema de gobernanza adaptativa de cuencas hidrográficas. Relación entre los niveles institucionales y la gestión del capital natural. Adaptado de Low et al. 2003 [22].

GESTIÓN CONVENCIONAL	GOBERNANZA ADAPTATIVA
Se considera la participación de diferentes actores sociales con el objetivo de legitimar el plan de cuenca hidrográfica diseñado por técnicos.	Acción colectiva y fomento de la cohesión social para fortalecer la capacidad de respuesta de la comunidad ante eventos inesperados.
Se incorpora a los actores sociales para crear consenso sobre las iniciativas de manejo. No se incluye su conocimiento experiencial.	El conocimiento ecológico local (experiencial) es institucionalizado como manera de comprender las dinámicas en el sistema socio-ecológico
Las instituciones son diseñadas para abordar objetivos fijados en el plan de manejo de cuenca.	Las instituciones (formales y no formales) son flexibles para adaptarse a cambios inesperados.
No se da un proceso de evaluación ni de aprendizaje en el diseño de las estrategias de gestión.	La toma de decisiones es asimilada como un experimento de gestión, de las cuales se aprende bajo procesos de acierto-error.
No hay estrategias diseñadas para lidiar con la incertidumbre.	Las estrategias de gestión incorporan la incertidumbre y complejidad como objetivo principal en su gestión.
Se promueve buscar soluciones que traten de maximizar la calidad y cantidad de agua, bajo unos criterios previamente establecidos a partir de conocimiento técnico.	Se promueve buscar soluciones para fomentar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad del sistema con el fin de fortalecer la capacidad de respuesta y adaptación de las comunidades.
Modelos basados en los planes de cuenca hidrográfica, establecidos a partir de conocimiento técnico-científico en un nivel organizativo nacional o estatal.	Se fomenta modelos de gestión colaborativos que incorporen tanto el conocimiento ecológico local (experiencial) y técnico-científico que favorezcan la comprensión de las dinámicas del sistema socio-ecológico.
Se fomenta la simplicidad y homogeneidad institucional, fomentando principalmente instituciones formales.	Se promueve la diversidad institucional en los tres niveles de gobernanza (no formal, formal de carácter legal, y formal basados en los mercados).
Sistema de gestión centralizado que promueve diseño de arriba a abajo (de lo estatal a lo local).	Sistemas de gobernanza policéntricos bajo un diseño de abajo-arriba son promovidos para asegurar el mantenimiento del conocimiento ecológico local y el empoderamiento de las comunidades locales, a la vez que se asegura la coordinación entre instituciones.

REFLEXIONANDO

Durante 9 años Ruiz-Pérez *et al.* [23] desarrollaron con grupos de estudiantes de Ciencias Ambientales en la Universidad Autónoma de Madrid un conocido juego de simulación de explotación de pesquerías (FishBanks, [24]). El juego se desarrollaba bajo tres modalidades distintas: (a) cuatro compañías explotando los caladeros de pesca durante 10 años, sin ningún tipo de regulación; (b) cuatro compañías explotando los caladeros durante 15 años sin regulación, y (c) cuatro compañías explotando los caladeros pero con una institución formada por un representante de cada una de las compañías, con capacidad para establecer normas de acceso a los caladeros, limitaciones, sanciones, etc.

El objetivo del juego era probar la influencia de la presencia/ausencia de una institución en el éxito o fracaso de la explotación de los caladeros de pesca desde una perspectiva ambiental (conservación y sostenibilidad de los stocks de peces), económica (ganancia neta de las compañías) y social (distribución de los ingresos entre las compañías), así como comprobar el posible efecto de una explotación a más largo plazo (15 años) versus una explotación a corto plazo (10 años) de los caladeros.

En las Figuras 6.3. y 6.4. se muestran algunos de los resultados más relevantes del experimento. Analízalas y trata de responder a estas preguntas:

- (a) ¿Cuál es el efecto del número de años de explotación sobre el estado de conservación de los stocks de peces y la rentabilidad económica de los caladeros?
- (b) ¿Se comportan mejor los juegos desarrollados con una institución que los juegos desarrollados sin ella, en términos de mantenimiento del stock de peces, ganancias económicas totales, y distribución de dichas ganancias entre compañías?
- (c) Si bien parece que en este caso la institución desempeña un papel importante en la sostenibilidad socio-ecológica de los caladeros, ¿dirías que siempre es así, o podríamos hablar de algunos límites en la utilidad de la institución?

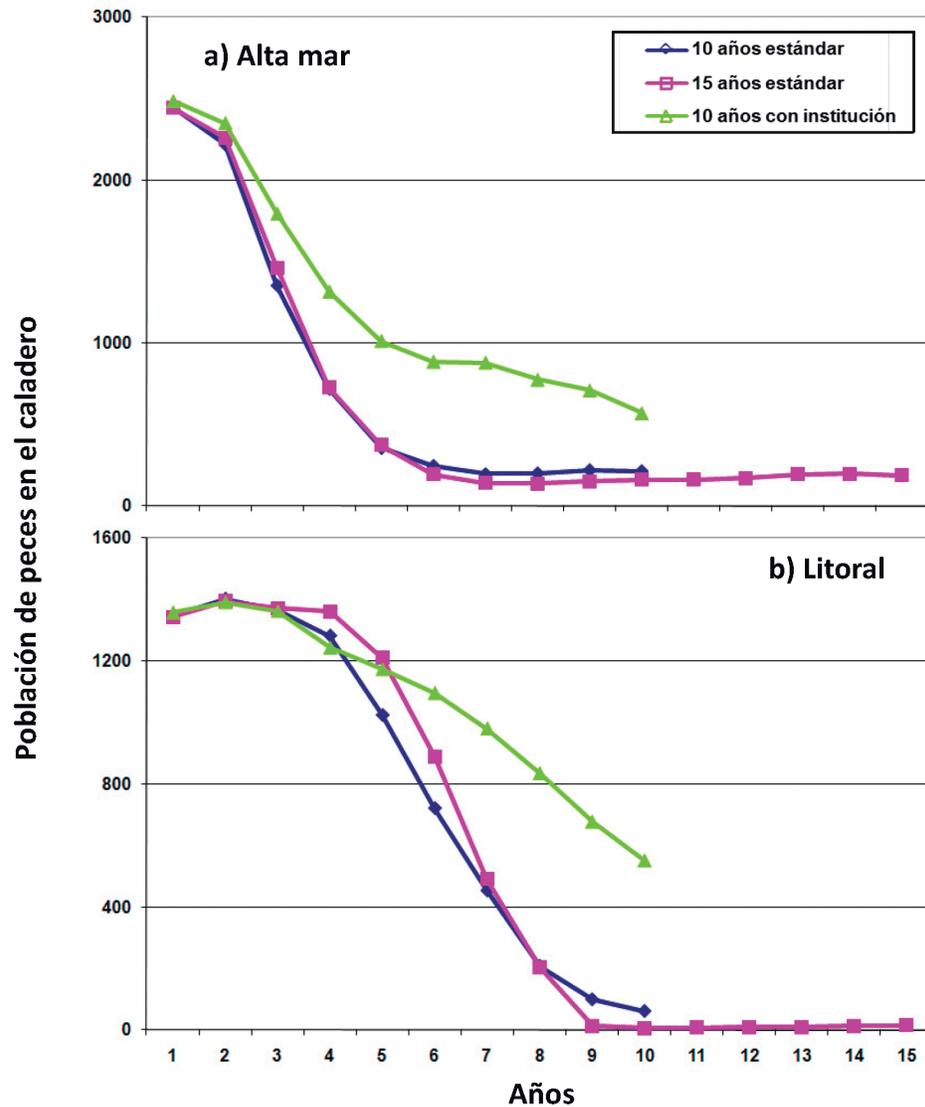


Figura 6.3. Tendencia media de los stocks de peces en los caladeros de (a) Alta Mar y (b) Litoral, bajo las tres modalidades de juego. Fuente: Ruiz-Pérez et al. 2011 [23].

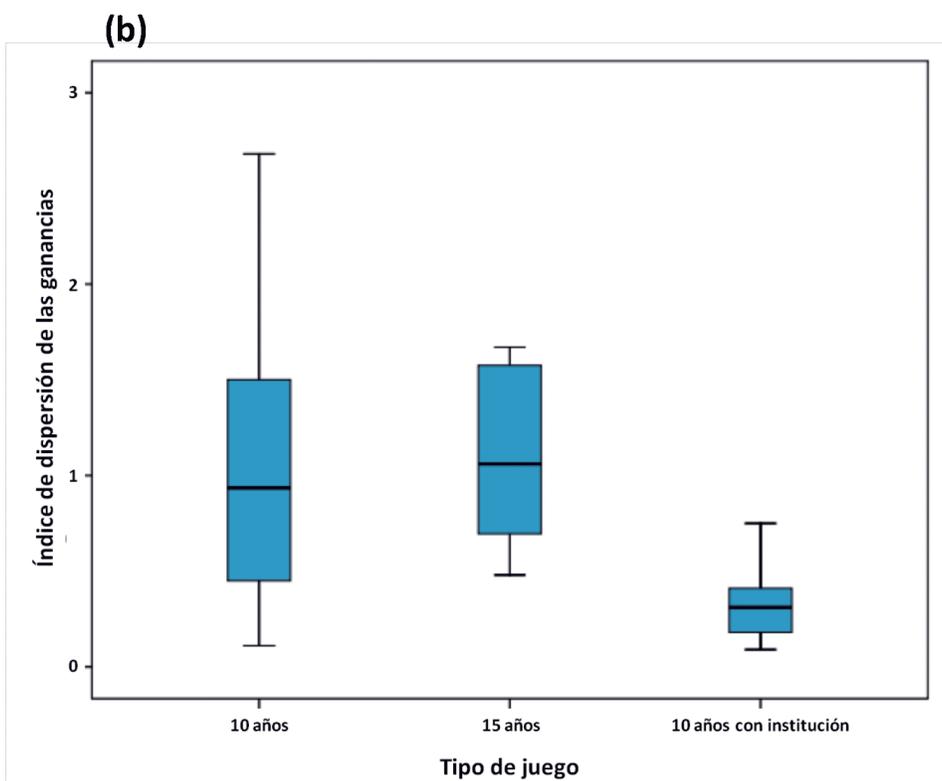
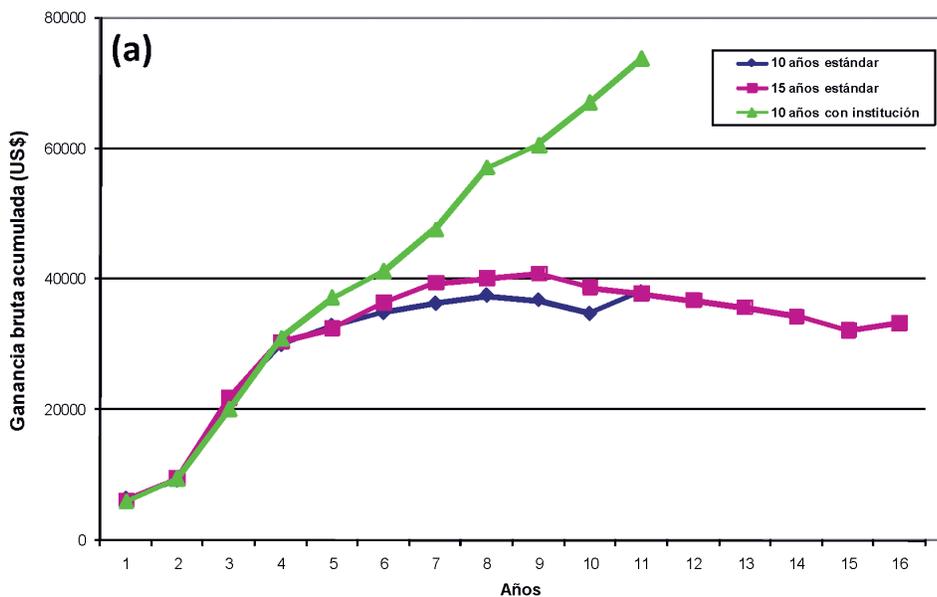


Figura 6.4. Arriba (a) ganancia media acumulada en cada sesión por las cuatro compañías que explotan los caladeros. Abajo (b) box-plot de la distribución de las ganancias al final del juego (cuanto menor sea el valor del índice, menor es la diferencia entre la compañía que más gana y la que menos gana en cada juego), bajo distintas modalidades de explotación. Fuente: Ruiz-Pérez et al. 2011 [23].

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Hardin, G. 1968. The Tragedy of the Commons. *Science* 162: 1243-1248.
- [2] Dietz, T., E. Ostrom, P.C. Stern. 2003. The Struggle to govern the commons. *Science* 302: 1907-1912.
- [3] Tversky, A., D. Kahneman. 1974. Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science* 185: 1124-1131.
- [4] Henrich, J., R. Boyd, S. Bowles, C. Camerer, E. Fehr, H. Gintis, R. McElreath. 2001. In search of Homo economicus: behavioral experiments in 15 small-scale societies. *The American Economic Review* 91: 73-78.
- [5] Polanyi, K. 1957. The economy as instituted process. En: *The sociology of economic life* (Granovetter, M., R. Swedberg, Eds.), pp. 29-51. Boulder: Westview Press.
- [6] Fehr, E., U. Fischbacher. 2003. The nature of human altruism. *Nature* 425: 785-791.
- [7] Smith, J.M. 1982. *Evolution and the theory of games*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- [8] Vatn, A. 2005. Rationality, institutions, and environmental policy. *Ecological Economics* 55:203-217.
- [9] Crawford, S.E.S., E. Ostrom. 2005. A grammar of institutions. En: *Understanding institutional diversity* (Ostrom, E. Ed.), pp. 137-174. Princeton University Press, Princeton, NJ, USA.
- [10] Williamson, O. 2000. The new institutional economics: Taking stock, looking ahead. *Journal of Economic Literature* 38: 595-613.
- [11] Martín-López B., E. Gómez-Baggethun, C. Montes. 2009. Un marco conceptual para la gestión de las interacciones naturaleza-sociedad en un mundo cambiante. *Cuaderno Interdisciplinar de Desarrollo Sostenible (CUIDES)* 9: 229-258.
- [12] Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España. 2011. La evaluación de los ecosistemas del milenio de España: síntesis de resultados. Fundación Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid.
- [13] Ostrom, E. 2005. *Understanding institutional diversity*. Princeton University Press, Princeton y Oxford.
- [14] Ashby, W.R. 1960. *Design for a Brain: The origin of adaptive behaviour*. Wiley, New York, USA.
- [15] Gadgil, M., Rao, P.R.S. 1994. On designing a system of positive incentives to conserve biodiversity for the ecosystem people of India. Paper presentado en 'Design Principles' workshop. Beijer Institute, Estocolmo, 27-28 de Agosto 1994.
- [16] Galaz, V. 2012. Double complexity: information technology and reconfigurations in adaptive governance. En: *Adaptive institutions: Governance, complexity and social-ecological resilience* (E. Boyd, C. Folke, Eds.), pp. 193-215. Cambridge University press, Cambridge.
- [17] Vilardy, S. 2009. Estructura y dinámica de la ecorregión Ciénaga Grande de Santa Marta: una aproximación desde el marco conceptual de los sistemas socio-ecológicos complejos. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.
- [18] Ostrom, E. 1998. Scales, policentrality, and incentives: designing complexity to govern complexity. En: *Protection of Global Biodiversity: Converging Strategies* (Guruswamy, L.D., J.A. McNeely, Eds.) pp. 149-167. Duke University Press, Durham, North Carolina, USA.
- [19] Ostrom, 1999. Institutional Rational Choice: an assessment of the institutional analysis and development framework. En: *Theories of the Policy Process* (Sabatier P.A., Ed.) pp. 35-71. Westview Press, Boulder, CO.
- [20] Folke, C., F. Berkes, J. Colding. 1998. Ecological practices and social mechanisms for building resilience and sustainability. En: *Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience* (Berkes F., C. Folke, Eds.) pp. 414-436. Cambridge University Press, New York.
- [21] Olsson, P., V. Galaz. 2009. Transitions to adaptive water management and governance in Sweden. En: *Understanding transitions in water management*. (Huiterna, D., S, Meijerink, Eds.) Edward Elgar Publishing.
- [22] Low, B., E. Ostrom, C. Simon, J. Wilson. 2003. Redundancy and diversity: do they influence optimal management? En: *Navigating social-ecological systems: building resilience for complexity and change*. (F. Berkes, J. Colding, C. Folke, Eds.) pp 83-114. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

[23] Ruiz-Pérez, M., F. Franco-Múgica, J.A. González, E. Gómez-Baggethun, M.A. Alberruche-Rico. 2011. An institutional analysis of the sustainability of fisheries: insights from Fishbanks simulation game. *Ocean and Coastal Management* 54:585-592.

[24] Meadows, D.L., T. Fiddaman, D. Shanno. 1993. *Fish Banks, LTD. Game Administrator's and Materials Manuals*, University of New Hampshire, Durham.

MATERIAL AUXILIAR

Otra bibliografía de interés

Boyd, E., C. Folke. 2012. *Adaptive institutions: Governance, complexity and social-ecological resilience*. Cambridge University press, Crambridge, UK.

Ostrom, E. 1990. *Governing the commons: the evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Vatn, A. 2005. *Institutions and the Environment*. Cheltenham, Edward Elgar.

Webgrafía de interés

The International Association for the Study of the Commons (IASC). La Asociación Internacional para el estudio de los Comunes es una organización dedicada a la comprensión y entendimiento de las instituciones para la gestión de los ecosistemas y recursos naturales que son gestionados de manera colectiva por las comunidades locales. (<http://www.iasc-commons.org/>).

The International Journal of the Commons. La revista de la asociación Internacional para el estudio de los Comunes de acceso abierto a los lectores incluye investigaciones relevantes al respecto. (<http://www.thecommonsjournal.org/index.php/ijc>)

Vinculaciones artísticas

El reconocimiento de la diversidad institucional y de la importancia de las instituciones no formales es protagonista en varias de las microhistorias del último libro **Los Hijos de los Días**, en el que **Eduardo Galeano** visibiliza el papel clave que tienen las instituciones no formales como la **Familia** (microhistoria asociada con el día 11 de Agosto).

Según se sabe en el África negra y en la América indígena, tu familia es tu aldea completa, con todos sus vivos y sus muertos.

*Y tu parentela no termina en los humanos.
Tu familia también te habla en la crepitación del fuego,
en el rumor del agua que corre,
en la respiración del bosque,
en las voces del viento,
en la furia del trueno,
en la lluvia que te besa,
y en el canterío de los pájaros que saludan tus pasos.*

Eduardo Galeano en este mismo libro, bajo el título de **La naturaleza no es muda** (microhistoria asociada con el día 5 de Junio, día del medio ambiente), reflexiona sobre las instituciones formales y su papel en la conservación de la naturaleza.

*La realidad pinta naturalezas muertas.
Las catástrofes se llaman naturales, como si la naturaleza fuera el verdugo y no la víctima, mientras el clima se vuelve loco de remate y nosotros también.
Hoy es el día del medio ambiente. Un bien día para celebrar la nueva Constitución de Ecuador, que en el año 2008, por primera vez en la historia del mundo, reconoció a la naturaleza como sujeto de derecho.
Suena raro esto de que la naturaleza tenga derechos, como si fuera persona. En cambio, suena de lo más normal que las grandes empresas de los Estados Unidos tengan derechos humanos. Y los tienen, por decisión de la Suprema Corte de Justicia, desde 1886.
Si la naturaleza fuera banco, ya la habrían salvado.*

MÓDULO

7

PLANIFICACIÓN
Y GESTIÓN
SOCIO-ECOLÓGICA
DEL TERRITORIO



*Para que veas los mundos del mundo, cambia tus ojos.
Para que los pájaros escuchen tu canto, cambia tu garganta.*
Indígenas del río Orinoco

MENSAJES CLAVE

 El territorio se puede conceptualizar como un sistema socio-ecológico en el cual se establecen tramas biofísicas y humanas complejas, a diferentes escalas espaciales y temporales, que es necesario gestionar desde el pensamiento complejo en el contexto de las Ciencias de la Sostenibilidad.

 La planificación socio-ecológica promueve la construcción de territorios resilientes caracterizados por un mosaico de ecosistemas con diferente grado de conservación y madurez ecológica que genera una gran heterogeneidad ecológica y un elevado grado de interconexiones socio-ecológicas.

 La cartografía de servicios de los ecosistemas, desde su suministro hasta sus beneficiarios, constituye una de las herramientas esenciales que definen la planificación socio-ecológica ya que permite romper la tiranía de los límites administrativos y caracterizar el grado de acoplamiento o desacoplamiento que se produce entre la base biofísica de los ecosistemas y el sistema económico-productivo al cual alimenta.

 La gestión extensiva de los paisajes multifuncionales no sólo mantiene una elevada biodiversidad, sino también un mayor suministro de servicios de calidad, permitiendo, por tanto, el uso y disfrute de los mismos por parte de diferentes actores sociales.

 Para asegurar la preservación de los paisajes multifuncionales se requiere diseñar modelos de cogestión adaptativa donde la responsabilidad de la gestión es compartida entre diferentes actores locales y donde los mismos actores aprenden de sus propias acciones en un proceso de acierto y error.

MARCO CONCEPTUAL

La Planificación Socio-Ecológica del territorio para la construcción de territorios resilientes

Todas las propuestas que plantea este manual para la gestión de socioecosistemas sostenibles y, por tanto, resilientes no se construyen ni se expresan en el vacío sino en el territorio. Si conceptualizamos el territorio como un conjunto de sistemas ecológicos y socioeconómicos interdependientes que puede ser planificado y gestionado como una entidad integrada y unitaria, estamos refiriéndonos a la expresión espacial de las tramas complejas de las relaciones socio-ecológicas que definen los socioecosistemas.

La planificación socioecológica del territorio nos acercaría al paso final del círculo de sostenibilidad (Figura 1.2.) y justifica el contenido de este Módulo 7. Podemos definir la **Planificación Socioecológica** como el proceso que utiliza la información generada por la Ciencia de la Sostenibilidad para informar al gestor cuáles son, desde la perspectiva de los condicionantes o límites biofísicos de los ecosistemas, las mejores opciones para localizar en un territorio de forma participativa las actividades humanas de manera que se respete sus funciones ecológicas y, por tanto, su capacidad de generar servicios.

Como se ha ido poniendo de manifiesto en los apartados anteriores, los servicios de los ecosistemas son fundamentales para el bienestar del ser humano, y lo importante no es gestionar estos servicios, sino conservar o restaurar los procesos ecológicos esenciales que los mantienen. Para mantener dichos procesos ecológicos claves es necesario conservar las tramas socio-ecológicas del territorio, por lo que es esencial la integración de la política de la conservación basada en la creación de espacios protegidos con la planificación del territorio. Desde la planificación socio-ecológica, las áreas protegidas son conceptuadas como **unidades suministradoras de servicios** que adquieren un significado y coherencia socio-ecológica en un contexto territorial (Figura 7.1.).

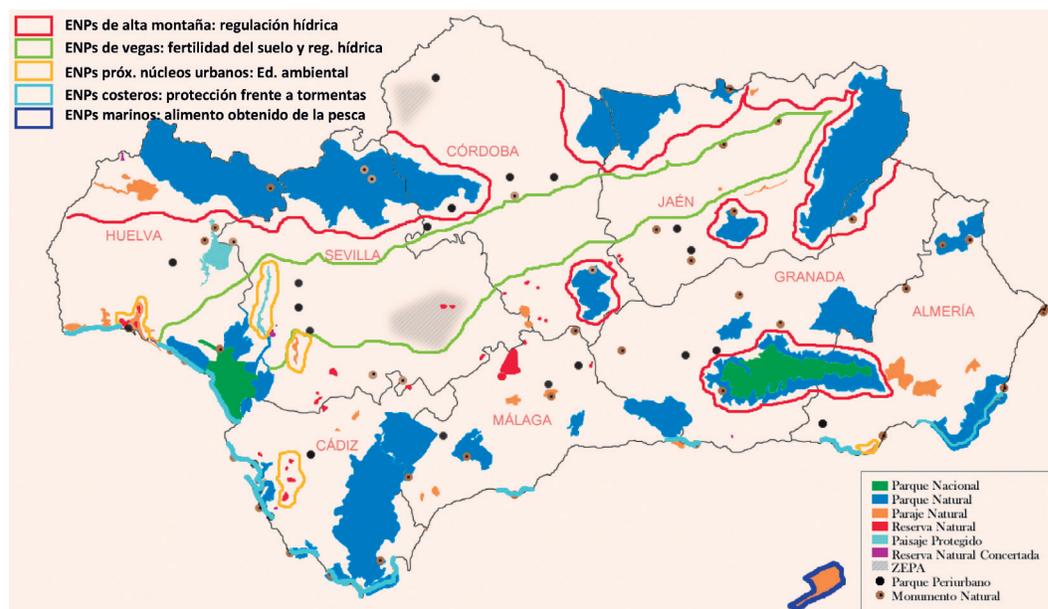


Figura 7.1. Integración de la Red de Espacios Naturales de Andalucía (RENPA) en el modelo territorial establecido en su Plan de Ordenamiento con la finalidad de mantener su capacidad de generar servicios de los ecosistemas regionales que determinan en gran parte las diferentes componentes del bienestar humano de su población. Se pasa del discurso convencional de las áreas protegidas como el hábitat de especies singulares a ser conceptuadas como unidades esenciales para suministrar servicios en el contexto de coherencia territorial que establece la Planificación socioecológica del territorio. Fuente: García-Mora y Montes 2011 [1].

Como ya se ha comentado en el capítulo introductorio, estamos inmersos en un proceso de Cambio Global, por lo que los territorios del planeta están sometidos a los efectos de sus impulsores de cambios, generando un marco de incertidumbre e impredecibilidad, bajo el cual las perturbaciones y las crisis asociadas son la norma y no la excepción.

Desde el modelo tradicional de gestión del territorio, denominado "Dominio y Control" por Holling y Meffe [2] se parte de la premisa de que los sistemas ecológicos tienen un único estado de equilibrio óptimo, un estado clímax que hay que buscar y mantener. Así, desde esa visión, todo cambio se considera un problema, y la gestión se centra en actividades que minimicen la complejidad e incertidumbre, controlando las perturbaciones naturales o antrópicas y forzando a los ecosistemas a mantenerse o "conservarse" en situaciones consideradas óptimas o incluso a revertir el estado de los ecosistemas protegidos a un estado anterior considerado más prístino.

Con esos criterios, se ha ido consolidando por todo el planeta una red de espacios naturales protegidos, que ocupa aproximadamente el 12% del territorio continental [3] en la que los distintos espacios, separados de la matriz territorial por límites discretos, se gestionan administrativamente de forma más o menos independiente. Hoy sabemos que estos fragmentos aislados de naturaleza no son autosostenibles desde el punto de vista ecológico

ya que los procesos biogeofísicos (i.e., ciclos de agua o ciclos de nutrientes) trascienden los límites administrativos con los que se han delimitado los espacios protegidos. De hecho, es muy improbable que unos límites ecológicos dinámicos y unos administrativos estables coincidan en el territorio [4]. En un contexto de Cambio Global, entidades como los espacios protegidos, que se han diseñado imaginando un mundo estable, están condenadas a colapsar al ser muy vulnerables frente a un régimen de cambios socioecológicos cada vez más pronunciado. De cualquier forma el problema no es el cambio sino la aceleración e intensidad del mismo y las perturbaciones e incertidumbres asociadas. En este contexto la **Gestión de la Resiliencia** adquiere una relevancia especial.

Desde el modelo de la **Gestión de la Resiliencia** se entiende la naturaleza como un ente dinámico y variable. Se asume que los cambios lineales que marcan la dinámica de los sistemas ecológicos son interrumpidos por perturbaciones en el espacio y en el tiempo (i.e., inundaciones, fuegos, sequías, etc.), desencadenando cambios de estado que no se pueden predecir con exactitud ni precisión. Esos cambios de estado se consideran una característica inherente de los sistemas socio-ecológicos y la gestión, desde esta visión, se enfoca en crear capacidad adaptativa (resiliencia) ante posibles perturbaciones. Por tanto, la gestión de la resiliencia trata de mantener el funcionamiento de los ecosistemas frente a estos cambios de estado no lineales generados por un determinado régimen de perturbaciones que pueden conducir al sistema a estados no deseados (Figura 7.2.).

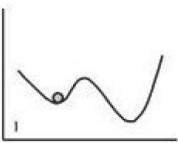
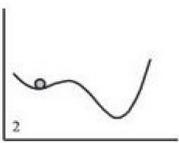
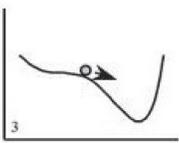
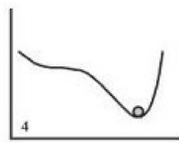
Sistema	Estado deseado	Pérdida de resiliencia	Perturbación	Estado no deseado
				
Lago	Aguas claras	Acumulación de fósforo en los sedimentos del lago	Fuertes lluvias, inundación	Aguas turbias
Arrecife	Dominancia de coral	Sobrepesca, eutrofización de la costa	Enfermedades, huracanes	Dominancia de algas
Pastizal	Dominancia de herbáceas	Prevención de incendios	Fuertes lluvias, sobrepastoreo	Dominancia de arbustos
Fondo marino	Plantas sumergidas	Eliminación de herbívoros	Aumento de temperatura	Blooms de fitoplancton

Figura 7.2. Modelo de paisajes de estabilidad que ilustra la pérdida de resiliencia por un cambio de estado en diferentes tipos de ecosistemas: (1) estado original de sistema, (2) el dominio de estabilidad es afectado por varios cambios ambientales, (3) una perturbación mueve al sistema hacia un estado no deseado que implica una pérdida de servicios de los ecosistemas y (4) el sistema cambia sin retorno a un estado no deseado que genera escasos servicios a la sociedad. La esfera representa el estado del sistema y la concavidad se denomina dominio de estabilidad o cuenca de atracción. El estado estable del sistema se encuentra en el fondo de la cuenca de atracción pero puede moverse por su pared por el efecto de una perturbación y cambiar a otro dominio traspasando un umbral. Fuente: Folke et al. 2004 [5].

Por tanto, para mantener y mejorar el capital natural de un territorio es necesario preservar y/o favorecer ecosistemas resilientes, los cuales conserven las unidades suministradoras de servicios así como las funciones ecológicas clave, a la vez que soportan perturbaciones externas y acontecimientos no previstos. Desde esta perspectiva, se entiende que la forma más práctica y efectiva de enfrentarse al desafío del Cambio Global es construir resiliencia de los estados deseados de los ecosistemas, es decir, de aquellos cuadros ecológicos que tienen mayor valor social en términos de la calidad de flujo de servicios [6]. De esta manera, la planificación socioecológica promueve la construcción de territorios resilientes. Un territorio resiliente (dinámico y adaptativo) potencia un mosaico de ecosistemas con diferente grado de conservación y madurez ecológica que genera una gran heterogeneidad ecológica y un elevado grado de interconexiones socioecológicas. Esta elevada heterogeneidad y conectividad socio-ecológica permite a los ecosistemas reorganizarse después de una perturbación de origen natural o antrópico (Figura 7.3.) y, por tanto, mantiene su capacidad de suministrar un flujo variado de servicios que contribuyen al bienestar humano.

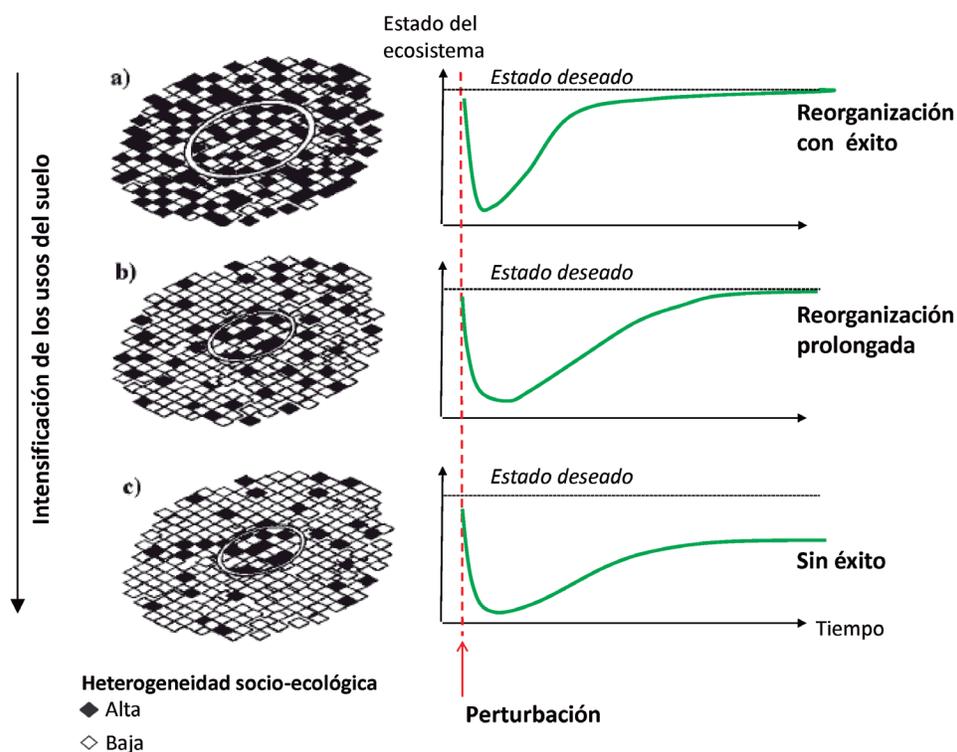


Figura 7.3. Capacidad de un territorio con diferente grado de heterogeneidad socio-ecológica de reorganizarse después de estar sometido a un régimen de perturbaciones. En (a) la intensificación de los usos del territorio es baja (teniendo una elevada heterogeneidad socio-ecológica), por lo que éste se reorganiza rápidamente. Sin embargo, en (c) el territorio ha sido intensivamente modificado, aumentando la homogeneidad socio-ecológica y, por tanto, disminuyendo su capacidad de reorganización. Modificado de Bengtsson et al. 2003 [7].

En general, los ecosistemas con mayor diversidad funcional tienen una mayor capacidad de resistir a las perturbaciones sin cambiar a un estado no deseado (resiliencia ecológica) y, por tanto, de mantener un flujo variado de servicios. Sin embargo, el concepto de diversidad funcional no ha sido incorporado todavía de manera explícita en las políticas territoriales de conservación. En un contexto territorial, implicaría preservar la diversidad funcional de los ecosistemas, así como los componentes geóticos esenciales responsables del suministro de servicios (*i.e.*, agua) [8]. Por tanto, la situación que se plantea supone superar el concepto de espacio protegido como única

unidad de gestión, para considerarlo como una herramienta más para la planificación dentro de la matriz territorial, en donde el objetivo último sea mantener las unidades suministradoras de servicios o la capacidad de generar un flujo diverso y variado de servicios (Figura 7.4.).

En ese sentido, es necesario considerar las distintas escalas espaciales a las que operan los procesos y componentes ecológicos que mantienen el flujo de servicios, lo que implica identificar y expresar espacialmente la escala ecológica a la que se suministran los servicios y la escala social en la que éstos son disfrutados por la población. Para ello, la cartografía de servicios de los ecosistemas, desde su suministro hasta sus beneficiarios, resulta una herramienta esencial para la planificación socio-ecológica. El recuadro relativo a las **Técnicas de Investigación 7.1. (Cartografía participativa de unidades suministradoras y beneficiarios de servicios)** y el **Caso de Estudio 7.1. (Planificación Socio-ecológica de Espacios Naturales Protegidos basada en cartografía de servicios)** demuestran el interés de esta herramienta para la Planificación Socio-ecológica. Las relaciones espaciales entre las unidades suministradoras de servicios y los beneficiarios de los mismos ponen de manifiesto la necesidad de estrategias de gestión territorial más amplias que las propias de los espacios naturales protegidos, ya que la gestión del territorio basada en servicios requiere preservar los flujos de servicios desde su suministro hasta su uso [9, 10], con el fin de garantizar las contribuciones de los ecosistemas al bienestar de las poblaciones humanas (Figura 7.4.).

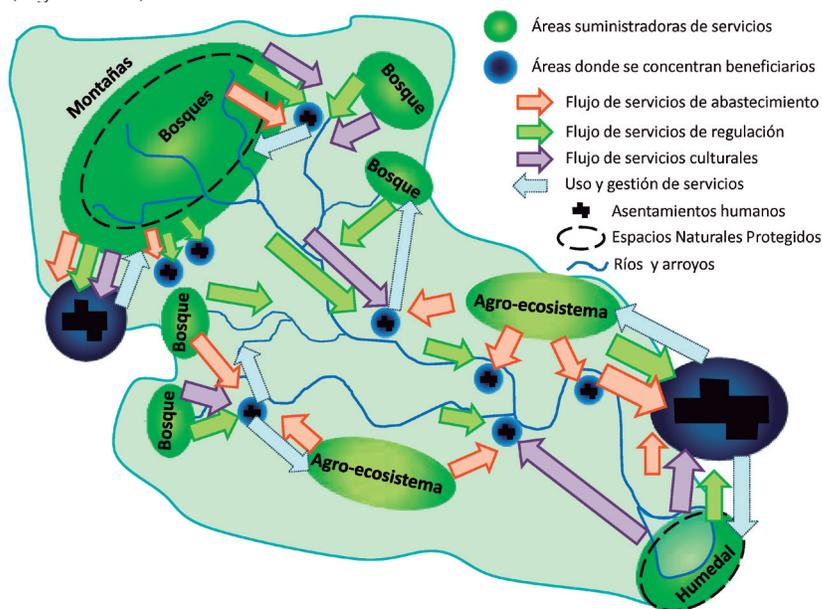


Figura 7.4. Modelo territorial de planificación socio-ecológica basado en el mantenimiento de los flujos de servicios de los ecosistemas (desde su suministro en los ecosistemas hasta su demanda o uso por parte de la sociedad) en una cuenca hidrográfica hipotética. Debido a que la política de espacios naturales protegidos excluye de sus límites asentamientos con elevada densidad de población, la mayoría de la demanda de servicios se localiza en áreas urbanas. Sin embargo, la gestión de asentamientos densamente poblados bajo un modelo de urbanismo socio-ecológico también podría generar servicios a la población rural del territorio. Por el contrario, el suministro de servicios de los ecosistemas se dará en aquellos lugares que mantengan la resiliencia ecológica. Modificado de Palomo et al. [10].

TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN 7.1.: CARTOGRAFÍA PARTICIPATIVA DE UNIDADES SUMINISTRADORAS Y BENEFICIARIOS DE SERVICIOS

La cartografía participativa de unidades suministradoras y beneficiarios de servicios de los ecosistemas consiste en la elaboración de mapas por parte de actores locales y gestores que muestren los lugares dónde se generan los servicios así como los lugares donde éstos son disfrutados o donde habitan las personas que se benefician de los mismos. Esta cartografía pone de manifiesto el desacoplamiento espacial entre las unidades suministradoras de los servicios y los beneficiarios y, en este sentido, nuestra dependencia de los ecosistemas y la biodiversidad aún en lugares alejados de nuestra residencia. La participación en la realización de esta técnica permite, de modo similar a otras técnicas participativas, una mayor comprensión del concepto de los servicios, un empoderamiento de los participantes, y una mayor legitimización de la gestión cuando los resultados se pretenden usar para la misma.

(Fase I) Una vez adquirido el conocimiento básico sobre nuestra zona de estudio mediante la lectura de bibliografía y la realización de viajes de campo, resulta necesario, conocer las diferentes tipologías de actores sociales presentes en esta, pues serán los potenciales participantes en esta técnica. La realización de entrevistas resulta especialmente útil con el fin de elaborar un listado de potenciales participantes que incluya todos los posibles grupos de actores sociales.

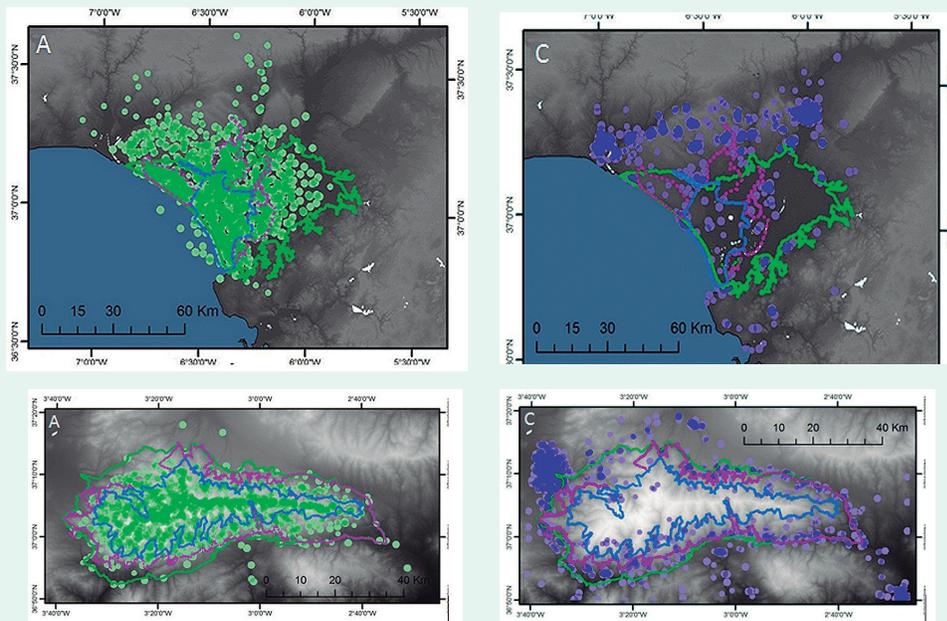
(Fase II) La cartografía de los servicios se puede realizar mediante entrevistas o en un taller participativo. El taller presenta la ventaja de reunir en un lugar a todos los actores sociales, fomentando la interacción entre ellos y reduciendo el tiempo de muestreo. La contrapartida es un mayor costo, pues implica la necesidad de contar con dinamizadores del taller, y una mayor logística (cafés, comida, etc.). Para la cartografía resulta importante la selección del mapa base con el que se trabajará, su escala, temáticas que contiene y espacio que abarca. Para esto se recomienda que se realice una prueba previa entre los investigadores. Para la representación de las unidades suministradoras y beneficiarios se recomienda el uso de fichas que abarquen una superficie no demasiado grande sobre el mapa (por ejemplo 1Km²). Las fichas de un color se pueden ubicar abarcando la superficie que genera un determinado servicio, y las de otro color aquellos lugares en que se disfruta el servicio o donde viven los beneficiarios, manteniendo una proporcionalidad entre el número de fichas y el número de beneficiarios.

(Fase III) Consiste en la digitalización y procesado de los mapas. Se puede realizar una fotografía vertical sobre el mapa con las fichas (es importante que éste contenga las coordenadas) que se importará a un Sistema de Información Geográfica para su procesado. Análisis de los mapas permiten, por ejemplo, determinar la ubicación de los servicios de abastecimiento, regulación y culturales. Otros análisis combinados, por ejemplo de biodiversidad y servicios ofrecen muchas posibilidades de aplicación.

CASO DE ESTUDIO 7.1.: PLANIFICACIÓN SOCIO-ECOLÓGICA DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS BASADA EN CARTOGRAFÍA DE SERVICIOS

Cuando se crea un Parque Nacional en una zona históricamente habitada se corre el riesgo de alejar a los pobladores de la gestión de ese espacio natural, incluso de limitarles severamente el acceso a los servicios de los ecosistemas que éste genera. Enfoques de gestión de arriba a abajo pueden dejar a una población local descontenta con el espacio protegido. Trabajar con el marco de los servicios de los ecosistemas nos permite mostrar los aspectos positivos de los espacios naturales a las poblaciones locales y a la sociedad en general.

Durante el año 2011, el Laboratorio de Socio-ecosistemas celebró dos talleres participativos en Doñana y Sierra Nevada con 21 y 20 participantes respectivamente procedentes de la administración de áreas protegidas a nivel nacional, regional y local (trabajadores de ambos parques), así como investigadores locales. En un día de trabajo se seleccionaron los servicios más importantes que generan ambos espacios protegidos y sus alrededores, y se mapearon tanto las unidades suministradoras de los servicios como los beneficiarios de los mismos (véase Figura).



Representación espacial de las unidades suministradoras (verde) y beneficiarios de los servicios (azul) en los Espacios naturales protegidos y su entorno de Doñana (arriba) y Sierra Nevada (abajo); siendo ambos espacios conceptualizados como un socio-ecosistema.

Como se observa en la figura, las unidades suministradoras (verde) se ubican principalmente dentro del espacio natural (salvo en Doñana debido a la gran provisión de servicios de abastecimiento por sus alrededores de carácter agrícola y que es final de la cuenca hidrográfica y, por tanto, recibe los aportes de agua del exterior). Por su parte, los beneficiarios (azul) se ubican principalmente fuera de los espacios protegidos. Esta cartografía muestra el desacoplamiento espacial entre suministro y uso en los servicios de los ecosistemas, y sirve para crear conciencia sobre el valor de las áreas protegidas para mantener nuestro bienestar, además de conservar la biodiversidad. Su análisis en detalle permite además obtener directrices de gestión en el marco de la planificación socio-ecológica.

Fuente: Palomo et al. [10]

LA GESTIÓN DE PAISAJES MULTIFUNCIONALES PARA GARANTIZAR EL SUMINISTRO DE UN FLUJO DIVERSO DE SERVICIOS

Para asegurar el suministro y disfrute de un flujo variado y diverso de servicios se requiere preservar y/o fomentar paisajes multifuncionales en los que su elevada heterogeneidad ecológica espacial permite albergar una elevada biodiversidad y diversidad funcional, favorecer una elevada conectividad de flujos biológicos y ecológicos, así como mantener una elevada diversidad cultural ya que suelen ser el resultado de la interacción histórica entre los sistemas humanos y ecológicos. De hecho, la gestión extensiva del territorio, la cual promueve paisajes multifuncionales, es aquella que a su vez mantiene la mayor biodiversidad y diversidad funcional [11], mayor suministro de servicios de los ecosistemas [12] y, por tanto, permite el uso y disfrute de mayor diversidad de servicios por parte de la sociedad, disminuyendo la probabilidad de que emerjan conflictos sociales entre diferentes actores [13]. A pesar de ello, este tipo de gestión es actualmente la más vulnerable debido a que la actual planificación territorial cada vez más está basada en un modelo dicotómico de conservación dentro de los espacios protegidos y desarrollo a través de la intensificación de los usos del suelo en el exterior de sus límites [14,15]. Además, recientemente el abandono rural aparece como una de las grandes tendencias en la gestión de los usos del suelo, existiendo una dicotomía entre abandono rural e intensificación.

El abandono rural basado en la expansión y crecimiento espontáneo de biomasa vegetal, supone una degradación del flujo de servicios, debido a la desaparición de la gestión tradicional de ecosistemas (i.e., sistema de cultivos terrazados, acequias, reticulados rurales). Así, el abandono rural implica la pérdida de los servicios culturales y de abastecimiento asociados con la gestión tradicional del medio rural y los servicios de regulación favorecidos por dicha gestión (i.e., control de la erosión, regulación hídrica, pérdida de razas autóctonas y acervo genético). La intensificación de los usos del suelo (i.e., intensificación agraria, silvicultura maderera, urbanización) supone una mayor degradación en el suministro de servicios ya que sólo fomenta el suministro en elevadas cantidades de servicios que tienen reflejo en los mercados –unos pocos servicios de abastecimiento– en detrimento del mantenimiento de los servicios de regulación y culturales. Por último, en un ecosistema no manejado como el caso de los espacios naturales con conservación estricta, los servicios que se promueven fundamentalmente son los servicios de regulación asociados al hábitat para especies singulares, regulación hídrica, prevención de especies invasoras, entre otros. Los usos extractivos (ligados a los servicios de abastecimiento y algunos servicios culturales) se restringen con la idea, muchas veces errónea, de conservar los valores naturales (Figura 7.5.). La **Actividad 7.1. 'Análisis de la planificación territorial y su implicación en el flujo de servicios de los ecosistemas'** puede ayudar a que el docente ilustre a los alumnos la importancia que tienen los paisajes multifuncionales en el suministro de servicios, así como el efecto de la gestión de los usos del suelo.

Estos distintos tipos de usos del suelo, con distinto grado de intensificación, quedan bien reflejados a distintos gradientes altitudinales de un socio-ecosistema (i.e., en una cuenca hidrográfica), siendo las zonas altas las que se encuentran menos manejadas y en muchos casos están protegidas -i.e., según datos de Europarc-España, el 73% del territorio español por encima de 1.500 metros está protegido- o, por el contrario abandonadas; las zonas medias normalmente tienen un manejo de carácter extensivo, y las zonas bajas de la cuenca hidrográfica tienden a sufrir una intensificación de uso (i.e., urbanización del litoral). La Figura 7.5. muestra como en una cuenca hidrográfica hipotética se pueden dar los tres distintos tipos de usos del suelo y su efecto en el suministro de servicios.

Por tanto, la gestión extensiva del territorio supone el mantenimiento de ecosistemas donde se promueve, por un lado, la conservación de la diversidad funcional con capacidad de suministrar un flujo diverso de servicios de los ecosistemas y, por otro lado, el mantenimiento del conocimiento ecológico local y de las instituciones no formales y formales locales que

tienen capacidad de gestionar dicho paisaje multifuncional. La conversión de paisajes multifuncionales en monofuncionales (bien abandono-conservación o bien intensificación) altera la estabilidad de las zonas rurales, su capacidad de proveer un flujo diverso de servicios de los ecosistemas y limita el apoyo social hacia su conservación. Para revertir esta tendencia, dos ideas principales deberán ser enfatizadas: (1) la necesidad de tener en cuenta los componentes y los procesos ecológicos clave que subyacen al suministro de servicios, y (2) el papel de las poblaciones locales en la conservación de los sistemas multifuncionales.

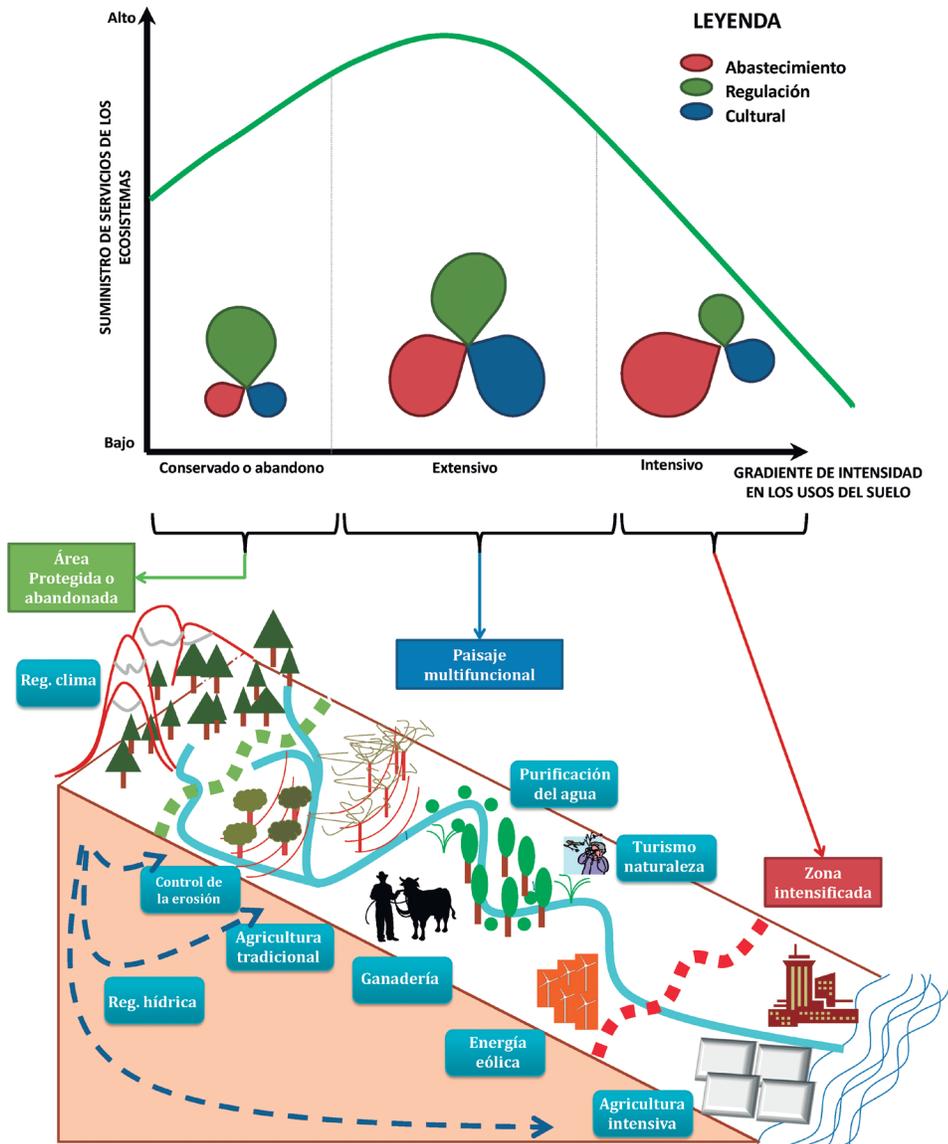


Figura 7.5. Gradiente de intensificación de los usos del suelo en una cuenca hidrográfica hipotética y su relación con el suministro de servicios de los ecosistemas. En la cuenca alta aparece un modelo de gestión basado bien en la conservación o bien en el abandono del medio rural, promoviendo los servicios de regulación. En la región baja de la cuenca es donde se concentra la intensificación del territorio, promoviendo sólo algunos de los servicios de abastecimiento asociados con mercados. Es en la cuenca media donde puede darse modelos de gestión extensiva, en los que (con mayor probabilidad) los procesos culturales y sociales se encuentran acoplados a las dinámicas ecológicas, favoreciendo un flujo diverso de servicios. Fuente: García-Llorente et al. 2012 [12] y García-Llorente 2011 [16].

ACTIVIDAD 7.1.: ANÁLISIS DE LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y SU IMPLICACIÓN EN EL FLUJO DE SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS

OBJETIVOS

Al finalizar la actividad los alumnos deben ser capaces de:

1. Identificar que categorías de servicios de los ecosistemas y servicios concretos se asocian a distintos ecosistemas a través de sus paisajes.
2. Identificar el impacto (positivo o negativo) que distintos gradientes de intensificación de usos del suelo pueden generar sobre los servicios.
3. Realizar un análisis crítico que concluya en el diseño de propuestas alternativas de planificación territorial que promuevan un flujo diverso de servicios.

PLANTEAMIENTO DE LA ACTIVIDAD

A nivel individual cada alumno clasificará cinco fotografías que representen paisajes con distintos grados de intensificación en función de cuales les resulten más atractivos estéticamente, explicando los motivos de su respuesta. Posteriormente, reflexionará sobre (1) la relación de cada una con las distintas categorías de servicios de los ecosistemas (no identificado, débil y fuerte) y con los servicios concretos, (2) los usos del suelo predominantes en cada caso y si el impacto de estos sobre las categorías de servicios es positivo o negativo (o no identificado), (3) la planificación territorial que promueva un flujo más diverso de servicios.

Posteriormente, en grupos de 3-4 personas se pondrán en común ambos paneles para discutir sobre: (1) **que caracteriza a los paisajes preferidos**, (2) **que servicios suministran**, (3) **usos del suelo que garanticen en mayor medida un flujo diverso de servicios** fomentando así sistemas multifuncionales.

El panel asociado a esta actividad (véase a continuación) puede ayudar a estructurar los resultados a nivel de grupo de estudiantes.

1. ¿Cuál de los ecosistemas representados a través de fotografías de paisajes te resulta más atractivo visualmente?

Me gusta más

↑

Me gusta menos

Nº foto:	

2. ¿Qué relación tiene cada una de ellas con el suministro de servicios de los ecosistemas? (NI=no influye; Deb= débil; Fuer= fuerte)

	ABAS	REG	CULT	¿Cuáles?
Paisaje 1	NI	NI	NI	
	Deb	Deb	Deb	
	Fuer	Fuer	Fuer	
Paisaje 2	NI	NI	NI	
	Deb	Deb	Deb	
	Fuer	Fuer	Fuer	
Paisaje 3	NI	NI	NI	
	Deb	Deb	Deb	
	Fuer	Fuer	Fuer	
Paisaje 4	NI	NI	NI	
	Deb	Deb	Deb	
	Fuer	Fuer	Fuer	
Paisaje 5	NI	NI	NI	
	Deb	Deb	Deb	
	Fuer	Fuer	Fuer	

3. ¿Cuáles son los usos del suelo predominantes y cómo afectan a las distintas categorías de servicios?

	ABAS	REG	CULT
Uso del suelo	NI	NI	NI
	+	+	+
	-	-	-
Uso del suelo	NI	NI	NI
	+	+	+
	-	-	-
Uso del suelo	NI	NI	NI
	+	+	+
	-	-	-
Uso del suelo	NI	NI	NI
	+	+	+
	-	-	-

HACIA LA COGESTIÓN ADAPTATIVA DE SISTEMAS SOCIO-ECOLÓGICOS

La gestión extensiva de los paisajes multifuncionales suele estar basada en el conocimiento ecológico local de los actores sociales involucrados y, por tanto, necesariamente requiere que dichos actores se responsabilicen de la gestión del territorio y de los ecosistemas (*i.e.*, gestión adaptativa). Este hecho promueve que la gestión esté basada en las instituciones no formales y formales del nivel organizativo local y facilita, por tanto, el diseño de sistemas institucionales policéntricos.

Para que la población local participe en el diseño de las políticas de gestión de los sistemas socio-ecológicos, existen diferentes técnicas de investigación que permiten conocer sus intereses así como la posibilidad de que dichos actores adquieran responsabilidades en las acciones de gestión, con el fin de caminar hacia sistemas de gobernanza policéntricos en los que uno de los centros clave en la toma de decisiones sea la escala local. Por un lado, las técnicas de experimentos de elección pueden ayudar a conocer las preferencias individuales de la población hacia la gestión territorial del sistema socio-ecológico en el que habitan (véase el **Caso de estudio 7.2. 'Uso de experimentos de elección como herramienta para la Planificación Socio-ecológica del territorio'**). Por otro lado, las técnicas de planificación participativa de escenarios de futuro aportan información consensuada por múltiples actores locales sobre el futuro posible y plausible de la zona, así como las directrices de gestión necesarias para caminar hacia el futuro deseado y evitar el futuro no deseado. El **Caso de estudio 7.3. 'Planificación basada en ecofuturos en la Ciénaga grande de Santa Marta'** muestra el potencial que tiene este tipo de técnicas para diseñar estrategias de gestión en un sistema socio-ecológico a partir del conocimiento y experiencias de la población local. Asimismo, este tipo de técnicas favorece que la población se responsabilice de las acciones y estrategias de gestión ya que dichas estrategias han sido propuestas por los mismos actores.

CASO DE ESTUDIO 7.2.: USO DE LOS EXPERIMENTOS DE ELECCIÓN COMO HERRAMIENTA PARA LA PLANIFICACIÓN SOCIO-ECOLÓGICA DEL TERRITORIO

A partir del marco de los servicios de los ecosistemas, se exploran las preferencias de la población local hacia distintas opciones de gestión territorial de una cuenca hidrográfica situada en zonas rurales de Sierra Nevada (Cuenca de Nacimiento, SE España) mediante técnicas de experimentos de elección. Así los actores sociales claves de la zona (principalmente residentes y profesionales de la conservación y desarrollo rural) se enfrentaron a diferentes opciones de planificación territorial formadas por tres alternativas (dos de cambio y una por mantener la situación actual) formadas por atributos relacionados con distintos usos del suelo y servicios y con diferentes niveles del atributo. En total, se evaluaron dos atributos ecológicos (calidad del río y zona protegida), tres socio-económicos (agricultura tradicional, equipamientos para ecoturismo y parques eólicos) y uno monetario para reflejar la variedad de opciones de planificación territorial en la cuenca hidrográfica.

La importancia de este trabajo radica en que en la zona de estudio diferentes impulsores de cambio y políticas de gestión territorial están determinando los servicios de los ecosistemas suministrados y demandados y por ello el interés de evaluarlos. Así, la escasez de agua, los impedimentos del terreno (fuertes pendientes y terrenos abruptos) y la falta de precios de mercado competitivos han conducido, entre otros factores, al abandono de la agricultura tradicional (con consecuentes problemas de erosión, pérdida de identidad

local y valores estéticos entre otros) y al cambio de usos del suelo en la zona (como el fomento de parques eólicos). Por otra parte, la existencia del Espacio Natural Protegido de Sierra Nevada ejerce una influencia sobre otros usos del suelo y sobre el interés por el turismo de naturaleza.

	Situación futura 1	Situación futura 2	Mantener situación actual
CALIDAD AGUA DEL RIO	RESTAURACIÓN Todos los puntos con buena calidad	COMO HOY Puntos con calidad buena y otros con calidad crítica	COMO HOY Puntos con calidad buena y otros con calidad crítica
TURISMO RURAL O NATURALEZA	COMO HOY Nº equipamientos turísticos = 46	INCREMENTO Nº equipamientos turísticos = 60	COMO HOY Nº equipamientos turísticos = 46
ENERGÍA EÓLICA	COMO HOY 12500 Ha 21% sup.	INCREMENTO 14900 Ha 25% sup.	COMO HOY 12500 Ha 21% sup.
ESPACIO NATURAL PROTEGIDO	COMO HOY 25800 Ha 43% sup.	PROTECCIÓN SIERRA FILABRES 34000 Ha 57% sup.	COMO HOY 25800 Ha 43% sup.
AGRICULTURA TRADICIONAL	RESTAURACION 100 Ha 23100 Ha 38.5% sup.	COMO HOY 22100 Ha 37% sup.	COMO HOY 22100 Ha 37% sup.
COSTE POR HABITANTE PERIODO 2007-2013 (cambio finalidad fondos FSE)	63€, 45% Re-Inversión 77€, 65% planes previstos	21€, 15% Re-Inversión 119€, 85% planes previstos	0€ Re-Inversión 140€, 100% planes previstos
Yo prefiero:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Los resultados nos muestran que la población local apoyaría un plan de gestión que cambie la situación actual de la zona hacia una nueva, con particular atención a la mejora de la agricultura tradicional y la calidad del río. El fomento de la agricultura tradicional y el ecoturismo fue también promovido por aquellos que consideraron que la preservación de la identidad local es importante. Sin embargo, mayores esfuerzos son necesarios para integrar el área protegida con la preservación de la identidad local y las prioridades de la población local. Mantener las actividades económicas relacionadas con la agricultura tradicional junto con la combinación de otros usos del suelo es esencial para mantener la viabilidad de las poblaciones rurales al igual que la integridad del ecosistema. Estos hallazgos pueden constituir pautas importantes en el diseño de futuros planes de gestión en cuencas hidrográficas en zonas de montaña semiárida.

Caso de estudio publicado en García-Llorente et al. 2012 [17]

CASO DE ESTUDIO 7.3.: PLANIFICACIÓN BASADA EN ECOFUTUROS EN LA CIÉNAGA GRANDE DE SANTA MARTA

Los escenarios de futuro son una herramienta de planificación prospectiva muy adecuada para diseñar estrategias de gestión de sistemas socio-ecológicos consensuadas con las comunidades locales. En el socio-ecosistema de la Ciénaga Grande de Santa Marta (Colombia), se usó dicha técnica para vislumbrar los posibles escenarios de futuro, así como las estrategias de gestión que nos acercan a los escenarios deseados y las que nos alejan de los escenarios no deseados.

En este trabajo se obtuvieron cuatro escenarios plausibles de futuro para el año 2025: (1) *Todo sigue igual*, donde las tendencias actuales se mantienen, (2) *Productivo – tecnológico* en el que se priorizaba la tecnología como estrategia de manejo, (3) *Mosaico sostenible* en el

que se establecían las bases de la gestión en Reservas de Biosfera, y el (4) *Escenario control*, denominado así por ser el escenario deseado de la población local. Cada uno de los cuatro escenarios mostró tendencias diferentes en relación con el suministro de servicios y en relación con las dinámicas asociadas al fortalecimiento del bienestar de los diferentes tipos de actores asociados con el sistema socio-ecológico de la Ciénaga Grande de Santa Marta.

En general, en los escenarios *Todo sigue igual* y *Productivo - tecnológico* la tendencia de la mayoría de los servicios de los ecosistemas es a disminuir, a excepción del servicio de soporte físico de macrocultivos para biocombustibles. Sin embargo, existen diferencias entre los dos escenarios ya que la disminución podría ser mayor en el caso del escenario *Todo sigue igual*. El suministro de servicios se ve favorecido en el escenario *Mosaico sostenible* y el *Escenario control*, especialmente los servicios culturales para los dos escenarios y de manera especial los servicios de regulación en el *Escenario control*.

En los escenarios *Mosaico sostenible* y *Control*, se favorecerá la permanencia de los **actores locales** y el aprovechamiento que éstos hagan de los servicios de los ecosistemas, mientras que en el escenario *Productivo-tecnológico*, se verán favorecidos de manera relevante los **actores a escalas superiores**, disminuyendo de manera considerable el aprovechamiento de los servicios de los ecosistemas por parte de las comunidades locales, tendencia que se acrecienta todavía más en el caso del escenario *Todo sigue igual*.

		Escenario Todo sigue igual	Escenario Productivo - tecnológico	Escenario Mosaico sostenible	Escenario Control	
SERVICIOS	Abastecimiento	Pesca	↓↓	↓	↑	
		Madera	↓↓	↓	↑	
		Alimentación	↓ local	↓ local	↑ local	↑ local
		Soporte macrocultivos	↑↑ global	↑↑ global	↓ global	↓ global
		Ganadería	↓↓	↓	↑	↑
		Agua potable	↓↓	↓	↑	↑
		Regulación	Fertilidad del suelo	↓↓	↓	↑
	Control de la erosión		↓↓	↓	↑	↑↑
	Calidad del agua		↓↓	↓	↑↑	↑↑
	Regulación hídrica		↓↓	↑ corto plazo ↓ largo plazo	↑	↑↑
	Culturales	Turismo de naturaleza	↓	↔	↑	↑
		Educación ambiental	↔	↑	↑↑	↑↑
		Conocimiento tradicional	↓↓	↓	↑↑	↑↑
Valores de conservación		↓↓	↓	↑↑	↑	
Identidad local		↓↓	↓	↑↑	↑↑	
VARIABLES SOCIALES	Seguridad alimentaria	↓↓	↓	↑	↑	
	Salud	↓↓	↑	↑↑	↑↑	
	Educación	↔	↑	↑	↑	
	Empleo	↓	↔	↑	↑	
	Manejo de residuos	↔	↔	↑↑	↑↑	
	Seguridad	↔	↔	↑	↑	
	Participación	↓↓	↔	↑↑	↑↑	
	Economía	Local	↓↓	↔	↑↑	↑↑
		Global	↑↑	↑	↓↓	↓↓

Con base en estos resultados y buscando una visión compartida y consensuada del futuro que los actores sociales desean para el socio-ecosistema de la Ciénaga, los participantes plantearon diferentes estrategias y lineamientos de gestión basados en la premisa de **conservar la biodiversidad para mantener el bienestar humano**, tales como:

1. Regulación hídrica y ordenamiento pesquero a través no sólo de un programa de legislación sino también a través de un programa de educación ambiental y capacitación en ambas materias;

2. Cultivo de productos agrícolas tradicionales bajo los principios de la agricultura orgánica y ecológica, donde la configuración de la tierra esté basada en pequeñas propiedades comunales repartidas equitativamente entre sus usuarios;
3. Fomento de mercados locales tanto para la agricultura como para la pesca;
4. Coordinación entre las instituciones locales y la comunidad local con las instituciones formales establecidas en niveles organizativos superiores (regional y nacional); asimismo las organizaciones locales caminarán juntas en una única dirección del bien común, creándose la *Confederación de Beneficiarios de la Ecorregión Ciénaga Grande de Santa Marta*; y,
5. Estrategia para recuperar el sentido de pertenencia de las comunidades locales a través de la educación en valores transmitidos desde la familia, la cual tiene la responsabilidad de velar por el bienestar comunitario.

Fuente: Vilardy et al. 2011 [18]

Este tipo de técnicas que favorecen la implicación de los actores sociales locales en el diseño de estrategias de gestión fomentan el interés y la participación de las comunidades locales de conservar la biodiversidad y los ecosistemas debido a que no sólo comprenden la importancia de los sistemas ecológicos para el mantenimiento de su bienestar, sino que además se empoderan de las estrategias de gestión al ser definidas por ellos mismos. Asimismo, las técnicas participativas como la planificación de escenarios de futuro permiten que los actores sociales compartan su conocimiento, experiencia y percepciones en la fase de evaluación del estado actual del sistema socio-ecológico y evaluación de servicios de ecosistemas; a partir de la cual pueden identificarse las prioridades de gestión y las estrategias en la fase de planificación, con el fin de crear una visión compartida de la planificación territorial del socio-ecosistema (Figura 7.6.).

La implicación de los actores en ambas fases (*i.e.*, evaluación y planificación), favorece que los actores compartan la responsabilidad conjunta de la gestión y construyan vínculos institucionales entre grupos de usuarios, comunidades locales, agencias de gobierno y organizaciones no gubernamentales, lo que a su vez favorece incrementar la cohesión y el capital social. Estas estrategias de gestión compartida (o cogestión) ofrecen la oportunidad de que sean los mismos actores sociales los que aprendan de sus propias acciones en un proceso adaptativo de acierto y error que fluye hacia estrategias de gestión que no sólo se adaptan a los procesos ecológicos sino que además fomenta el aprendizaje conjunto entre distintos actores sociales. Este modelo de **cogestión adaptativa** puede entenderse como un proceso por el cual los acuerdos institucionales y el propio conocimiento tanto técnico como local son evaluados y revisados en un continuo proceso de aprendizaje (Figura 7.6.).

De hecho, la cogestión adaptativa combina de forma cooperativa los aspectos de la dinámica de la gestión adaptativa con la interconexión institucional a diferentes escalas y el mantenimiento de las redes sociales. En este modelo de gestión, las distintas cosmovisiones de los actores sociales y sus estilos de vida contribuyen al mantenimiento de socio-ecosistemas resilientes, en los se mantiene y conserva tanto la diversidad y redundancia funcional y conectividad ecológica, como la diversidad de instituciones y redundancia institucional. Asimismo, la toma de decisiones se alimenta tanto del conocimiento científico generado desde una perspectiva multidimensional (donde la evaluación biogeofísica debe constituir el primer paso cuya información será válida para la evaluación sociocultural y posteriormente monetaria), como del conocimiento ecológico local (Figura 7.6.).

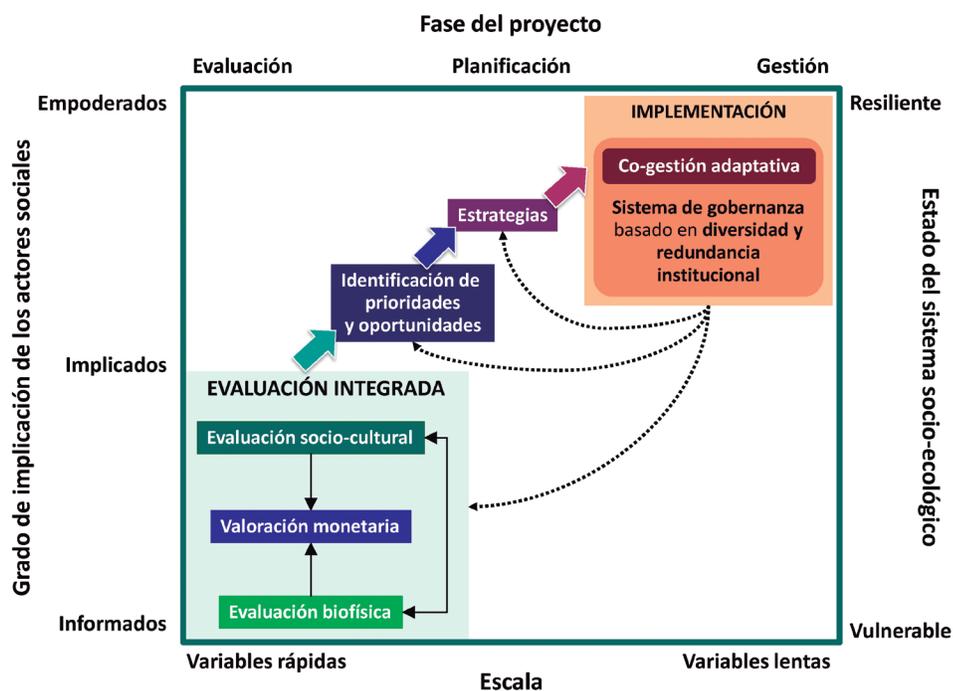


Figura 7.6. Modelo operativo para implementar estrategias de gestión basadas en la Planificación Socio-ecológica con el objetivo de promover sistemas socio-ecológicos resilientes manejados desde la aproximación de la co-gestión adaptativa. Modificado de Cowling et al. 2008 [19].

La **Actividad 7.2. ‘¿Con qué herramientas contamos para conservar la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas?- Diseñando un sistema de gobernanza’** promueve la reflexión sobre las actuales estrategias de gestión y conservación de la biodiversidad y los ecosistemas vigentes y la necesidad de caminar hacia estrategias diseñadas con base en un modelo de gobernanza integrador (que incluya tanto instituciones formales como no formales) y policéntrico (que incorpore diferentes niveles organizativos).

ACTIVIDAD 7.2.: ¿CON QUÉ HERRAMIENTAS CONTAMOS PARA CONSERVAR LA BIODIVERSIDAD Y LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS?- DISEÑANDO UN SISTEMA DE GOBERNANZA ADAPTATIVA

OBJETIVOS

Al finalizar la actividad los alumnos deben ser capaces de:

1. Identificar las grandes estrategias y/o herramientas que existen para conservar la biodiversidad y relacionarlas con los tres niveles institucionales definidos en el módulo docente anterior: no formales, formales legales, y de mercado.
2. Reflexionar sobre qué estrategia de gestión genera sistemas socio-ecológicos más resilientes.
3. Reflexionar sobre la importancia de promover estrategias de co-gestión adaptativas.

PLANTEAMIENTO DE LA ACTIVIDAD

Por parejas, los alumnos durante 15 minutos identificarán las principales estrategias o herramientas de conservación de la biodiversidad y los servicios que actualmente conocen. Cada estrategia identificada será indicada en tarjetas diferentes.

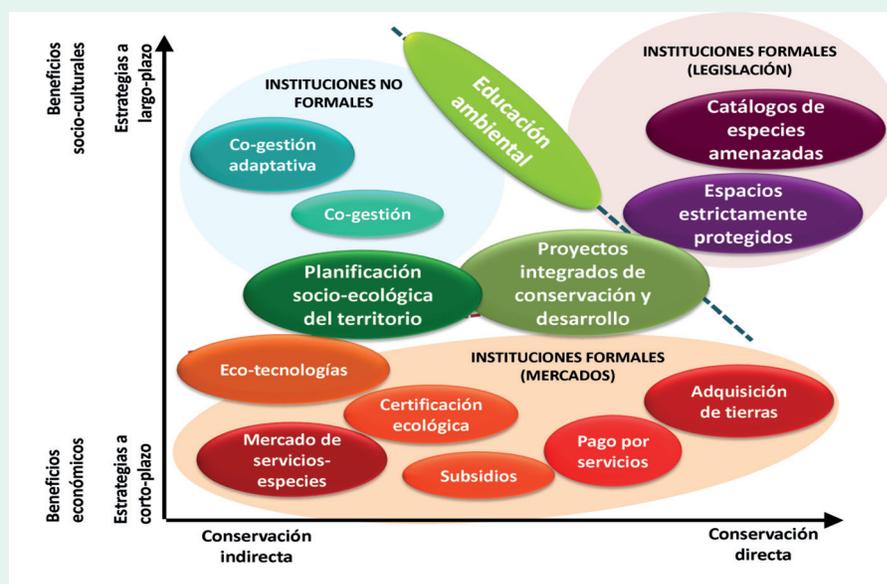
Posteriormente clasificarán cada estrategia o herramienta según:

- (1) nivel institucional al que pertenezcan: no formal, legales o basadas en mercados,
- (2) escala temporal de referencia, es decir, si son herramientas cuyos resultados esperan ser obtenidos a corto plazo o a largo plazo.
- (3) escala espacial de aplicación, es decir, si las herramientas o estrategias son aplicables a escala local, nacional, o a nivel internacional.
- (4) tipo de beneficios que promueven, esto es, si favorece principalmente beneficios económicos (i.e., aumento de los ingresos en la comunidad) o favorece beneficios sociales (i.e., mejora de la cohesión social de la comunidad).
- (5) si la estrategia promueve la conservación de manera directa, es decir, si la conservación es el único objetivo de la estrategia (i.e., programas de conservación *ex situ* es una estrategia cuyo único objetivo es la conservación de una especie), o si la protección de la biodiversidad se obtendrán de manera indirecta debido a que la estrategia tiene, además de la conservación, otros objetivos.

Para esta segunda parte de la actividad podremos invertir 45 minutos.

Las tarjetas de cada estrategia identificada por las parejas serán agrupadas en un tablón por la similitud de las características que las identifican. Finalmente, se ordenarán en un diagrama de dispersión donde el eje X indique si la estrategia es directa o indirecta, y el eje Y indique los beneficios obtenidos, i.e., sociales o económicos, así como la escala temporal en la que se esperan obtener resultados.

A modo de guía se propone el gráfico de dispersión (el cual está modificado de EME 2011 [20]) que muestre las posibles instituciones encargadas de gestionar la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas, y sus características, así como el predominio de cada una de ellas (en función de las tarjetas) debido tanto a la realidad existente, como a los mapas mentales de los alumnos.



Las estrategias basadas en las instituciones formales de carácter legal tienen como principal objetivo preservar los ecosistemas y la biodiversidad a través de focalizar los esfuerzos de conservación en especies emblemáticas y carismáticas, así como sus hábitats. Por tanto, estas instituciones tienen un marcado carácter biocéntrico y, por tanto, su principal debilidad es no considerar el papel que tiene el ser humano en la gestión y funcionamiento de los procesos biofísicos esenciales de los ecosistemas.

Por su parte, las estrategias de gestión basadas en incentivos económicos y/o mercados están diseñadas para modificar, a corto y medio plazo, el comportamiento de la población humana hacia acciones ambientalmente amigables. Este tipo de estrategias suelen favorecer las economías de la población local; sin embargo cuando los pagos se acaban, la incertidumbre de la conservación en el futuro se hace patente porque la motivación de la población para conservar desaparece. De esta manera, los incentivos directos pueden tener éxito sólo si éstos realmente pavimentan el camino hacia la gestión basada en la implicación social. La lógica de las estrategias de gestión basadas en la comunidad (instituciones no formales) es fomentar el interés y la participación de la propia comunidad para conservar los componentes y procesos ecológicos esenciales para el mantenimiento del bienestar humano.

Una vez creado y explicado el diagrama anterior, el docente reflexionará sobre la potencialidad del mismo de actuar a modo de “caja de herramientas”, en la que cada una de las estrategias formalizada de manera independiente y como un fin en sí mismo está abocada al fracaso (si el objetivo es conservar la biodiversidad). Pero si dichas estrategias están estratégicamente organizadas, en función del sistema socio-ecológico objeto de estudio, conforman una hoja de ruta para la transición a la sostenibilidad.

Un modelo de gobernanza integrador (que incluya tanto instituciones formales como no formales) y policéntrico (que incorpore diferentes niveles organizativos, donde uno de los centros clave de toma de decisiones se dé a escala local) será un modelo más resiliente, ya que no sólo favorece el mantenimiento del capital social y de la cohesión social, sino que se establece bajo la premisa de ajustar las dinámicas ecológicas con las dinámicas sociales.

Tras esta actividad, se recomienda que el docente y los alumnos reflexionen sobre los resultados obtenidos en la **Actividad 2.1. Análisis de la atención social y política hacia la conservación de especies**, así como con las propuestas que habían identificado para evitar el sesgo existente en las políticas de conservación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] García Mora, R., C. Montes. 2011. AN+20.El desafío de la gestión de los espacios naturales de Andalucía en un mundo cambiante. Una cuestión de valores. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.
- [2] Holling, C.S., G. K. Meffe. 1996. Command and control and the pathology of natural resources management. *Conservation Biology* 10:328-337.
- [3] Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. 2010. Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 3. Montreal, 94 páginas.
- [4] De Fries, R., F. Rovero, P. Wright, J. Ahumada, S. Andelman, K. Brandon, J. Dempewolf, A. Hansen, J. Hewson, J. Liu. 2010. From plot to landscape scale: linking tropical biodiversity measurements across spatial scales. *Frontiers in Ecology and the Environment* 8:153-160.
- [5] Folke, C., S. Carpenter, B. Walker, M. Scheffer, T. Elmqvist, L. Gunderson, C.S. Holling. 2004. Regime Shifts, Resilience, and Biodiversity in Ecosystem Management. *Annual Review of Ecology Systems* 35:557-81.
- [6] Harrington, R., C. Anton, T.P. Dawson, F. De Bello, C.K. Feld, J.R. Haslett, T. Kluvánková-Oravská, A. Kontogianni, S. Lavorel, G.W. Luck, M.D.A. Rounsevell, M.J. Samways, J. Settele, M. Skourtos, J.H. Spangenberg, M. Vandewalle, M. Zobel, P.A. Harrison. 2010. Ecosystem services and biodiversity conservation: concepts and a glossary. *Biodiversity Conservation* 19:2773-2790.
- [7] Bengtsson, J., P. Angelstam, T. Elmqvist, U. Emanuelsson, C. Folke, M. Ihse, F. Moberg, M. Nyström. 2003. Reserves, Resilience and Dynamic Landscapes. *AMBIO* 32: 389-396.
- [8] Quijas, S., L.E. Jackson, M. Maass, B. Schmid, D. Raffaelli, P. Balvanera. 2012. Plant diversity and generation of ecosystem services at the landscape scale: expert knowledge assessment. *Journal of Applied Ecology* 49: 929-940.
- [9] Syrbe, R-U, Walz, U. 2012. Spatial indicators for the assessment of ecosystem services: Providing, benefiting, and connecting areas and landscape metrics. *Ecological Indicators* 21:80-88.
- [10] Palomo, I., B. Martín-López, M. Potschin, R. Haines-Young, C. Montes. *En prensa*. National Parks, buffer zones and surrounding lands: mapping ecosystem service flows. *Ecosystem Services*.
- [11] Laliberte, E., J.A. Wells, F. DeClerck, D.J. Metcalfe, C.P. Catterall, C. Queiroz, I. Aubin, S.P. Bonser, Y. Ding, J.M. Fraterrigo, S. McNamara, J.W. Morgan, D.S. Merlos, P.A. Vesk, M.M. Mayfield. 2010. Land-use intensification reduces functional redundancy and response diversity in plant communities. *Ecology Letters* 13: 76-86.
- [12] García-Llorente, M., B. Martín-López, I. Iniesta-Arandia, C.A. López-Santiago, P.A. Aguilera, C. Montes. (2012) The role of multi-functionality in social preferences toward semi-arid rural landscapes: An ecosystem service approach. *Environmental Science & Policy* 19-20:136-146.
- [13] Martín-López, B., I. Iniesta-Arandia, M. García-Llorente, I. Palomo, I. Casado-Arzuaga, D. García Del Amo, E. Gómez-Baggethun, E. Oteros-Rozas, I. Palacios-Agundez, B. Willaarts, J.A. González, F. Santos-Martín, M. Onaindia, C.A. López-Santiago, C. Montes. 2012. Uncovering ecosystem services bundles through social preferences. *PloS ONE* 7(6): e38970. doi:10.1371/journal.pone.0038970
- [14] Folke, C. 2006. The economic perspective: conservation against development versus conservation for development. *Conservation Biology* 20: 686-688.
- [15] Martín-López, B., M. García-Llorente, I. Palomo, C. Montes. 2011. The conservation against development paradigm in protected areas: Valuation of ecosystem services in the Doñana social-ecological system (southwestern Spain). *Ecological Economics* 70: 1481-1491.
- [16] García-Llorente M. 2011. Visibilizando los vínculos entre naturaleza y sociedad: Evaluación de servicios de los ecosistemas desde las unidades suministradoras a los beneficiarios. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid. Departamento de Ecología.

[17] García-Llorente, M., B. Martín-López, P.A.L.D. Nunes, A.J. Castro, C. Montes. 2012. A choice experiment study for land use scenarios in semi-arid watersheds environments. *Journal of Arid Environments*. En prensa.

[18] Vilardy S., B. Martín-López, E. Oteros-Rozas, W. Renán-Rodríguez. 2011. Escenarios de futuro en la ecorregión Ciénaga Grande de Santa Marta. En: Vilardy, S. y González J.A. (Eds.) *Repensando la Ciénaga Grande de Santa Marta desde una perspectiva sistémica: distintas miradas para una visión compartida*. Pp. 172-191. Universidad del Magdalena y Universidad Autónoma de Madrid, Santa Marta, Colombia.

[19] Cowling, R.M., B. Egoh, A.T. Knight, P.J. O'Farrell, B. Reyers, M. Rouget, D.J. Roux, A. Welz, A. Wilhelm-Rechman. 2008. Ecosystem services special feature: an operational model for mainstreaming ecosystem services for implementation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of United States of America* 105: 9483–9488.

[20] Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España. 2011. La evaluación de los ecosistemas del milenio de España: síntesis de resultados. Fundación Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid.

MATERIAL AUXILIAR

Otra bibliografía de interés

Cumming, G. 2011. *Spatial resilience in Social-Ecological Systems*. Springer, Dordrecht Heidelberg London New York.

Margules, C., S. Sarkar. 2007. *Systematic Conservation Planning*. Cambridge University Press. Cambridge, UK.

Webgrafía de interés

La Alianza de la Resiliencia. Esta alianza cuenta con numerosos recursos sobre resiliencia en sistemas socio-ecológicos, incluyendo ejemplos de cogestión adaptativa, así como de territorios resilientes (<http://www.resalliance.org/>)

Natural Capital Project. Este proyecto de investigación es una colaboración entre la Universidad de Stanford, The Nature Conservancy y World Wildlife Fund. El objetivo es ofrecer información científica validada para la toma de decisiones relativa a la conservación de la biodiversidad basada en el marco de los servicios de los ecosistemas. Para ello han creado un software para cartografiar servicios de los ecosistemas - InVEST (Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs)-. (<http://www.naturalcapitalproject.org/about.html>)

Vinculaciones artísticas

El reto final que surge en la Planificación Socio-ecológica basada en las Ciencias de la Sostenibilidad es, en términos de María Novo³ '*potenciar y hacer visible el abrazo entre ciencia y arte, superar la ruptura cartesiana entre cuerpo y mente*'. El arte es otra forma de conocimiento, complementario al conocimiento científico, porque visibiliza la complejidad del mundo. El arte nos permite ver y expresar lo que existe, pero aparentemente no se manifiesta; nos permite '*hacer visible lo invisible*', tal y como afirma Paul Klee (1976) en Teoría del Arte Moderno. La mirada integradora entre ciencia y arte permite mostrar a los 'invisibles', rescatando el valor de lo pequeño, de lo descentralizado, de lo que no tiene reflejo en el mercado; pero que es verdaderamente esencial para la vida. Este objetivo motivó el proyecto de **Ecoarte** realizado por **María Novo** (<http://www.ecoarte.org/index.html>). A continuación presentamos fragmentos de su poema titulado *Somos historias, memoria del fuego*:

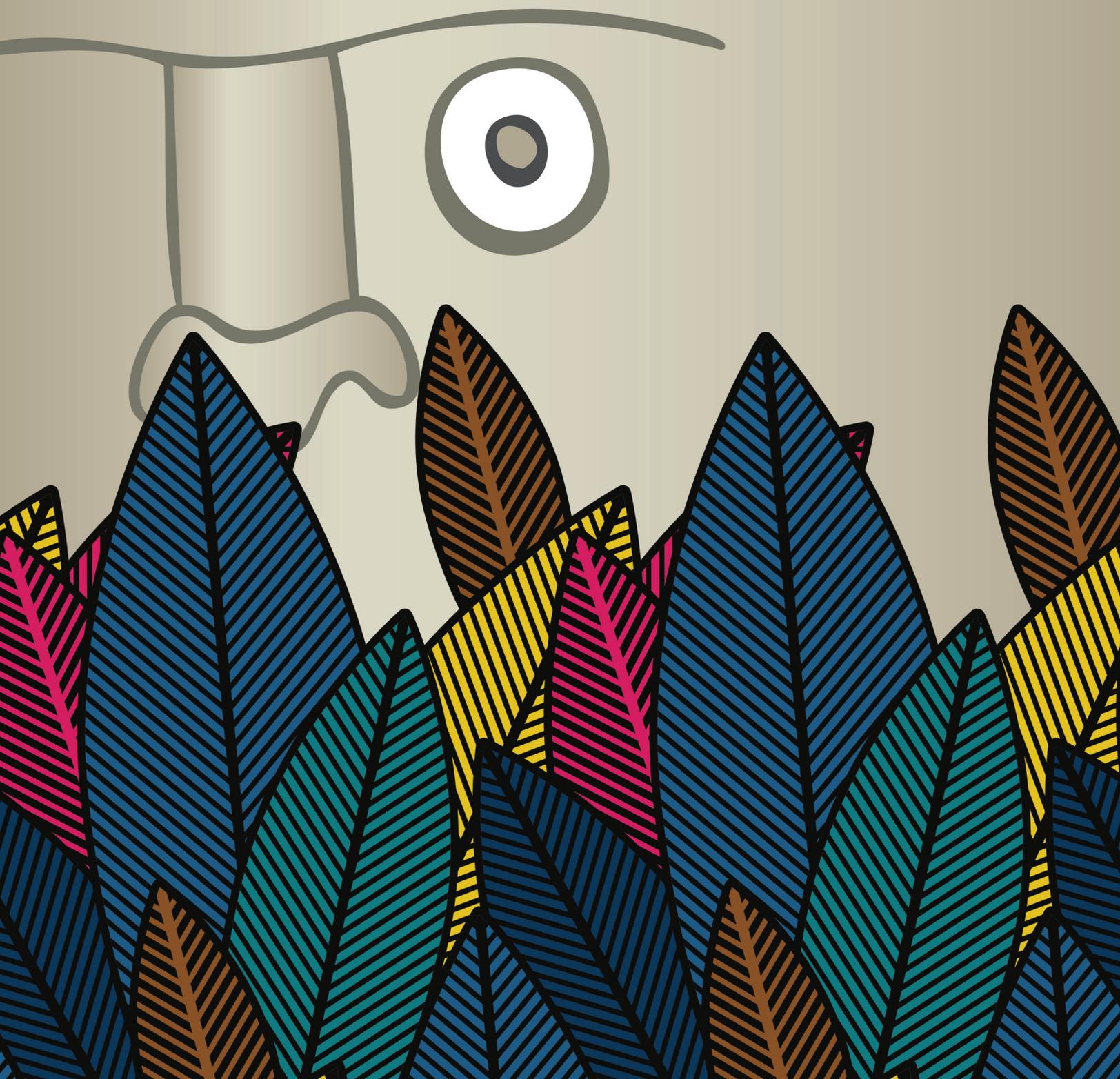
3 Novo, M. (2009) Ciencia y arte: el abrazo necesario. *Papeles de Relaciones Sociales y Cambio Global*, 107: 103-114. (<http://www.fuhem.es/revistapapeles/index.aspx?numero=107>)

*La historia se construye en laberintos.
No es una,
son muchas trayectorias de ida y vuelta
las que biselan, lentas,
lo que somos y amamos tras los días,
cuando pedimos respuestas al dolor,
recubriendo los poros con una piel distinta,
para romper así las fronteras del miedo.*

*Aquí, en el microcosmos,
nuestro latir diario circula lentamente
por las venas del cosmos planetario que nos une
en un mismo proyecto: convivir con lo vivo,
decirnos, sin fronteras,
dónde está nuestro abrazo
y si es posible arar espacios de esperanza
en los que crezcan libres el trigo y el sosiego.*

*Hay algo que atraviesa y acerca las historias,
ventanas donde asoman territorios de sueños
encadenando juntos el antes y el después,
en un vaivén abierto de límite impreciso:
es su carácter de sorbos de vida irreversibles
que avanzan por tanteo,
estructuras difusas donde se aloja el cambio
y nos ensarta, muda, la gran flecha del tiempo.
Lo improbable nos reta vistiéndose de historias,
metáforas del alma de personas y pueblos
que hacen del microcosmos un reflejo del mundo
donde las teorías revisan sus certezas,
espacio y espejo para saber, al fin,
cómo hemos desgranado el don de la alegría
y si habitar supone vivir en compasión
este planeta cálido
donde el amor despierta amenazado. [...]
No es posible crecer sin historias,
traducciones plurales, imágenes difusas,
cascadas de recuerdos que riegan el olvido,
memorias donde el tiempo camina inexorable,
bucles que traen y llevan avances, retrocesos,
ritmos cíclicos que huyen del progreso lineal,
ocasiones de amar, huellas de la sonrisa,
en las que interpretar supone construir,
tantear nuevos rumbos, repensar lo que somos,
para arar otro tiempo que espera nuestro gesto [...]
Cada verdad, tan única y diversa como lo es el vivir,
se expresan donde lo uno y lo múltiple se abrazan,
razón y corazón, teorías y sueños,
para anunciar, al fin,
que estar vivo supone reinventarse
aquí, en el microcosmos,
donde la luz despliega cada día lo eterno.*

PROPUESTA DE EVALUACIÓN DE LA FORMACIÓN DOCENTE



A continuación se presenta una propuesta de evaluación de la propia actividad docente, destinada a conocer las debilidades y fortalezas de la misma. Se propone que el docente, una vez finalizado cada módulo de la presente guía, distribuya el siguiente cuestionario entre los estudiantes con el fin de *aprehender* sobre su propia actividad formativa y de que establezca criterios de mejora bajo la premisa de que la actividad académica es en sí un *aprendizaje adaptativo*.



CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE FORMACIÓN DOCENTE

Este cuestionario es de carácter anónimo y tiene como único objetivo contribuir a mejorar la calidad del módulo docente. Por favor, valora las siguientes cuestiones con una puntuación de 1 a 10 (teniendo en cuenta que 1 es la puntuación más baja y 10 la puntuación más alta).

ASPECTOS RELACIONADOS CON EL MÓDULO DOCENTE	PUNTUACIÓN
Contenidos y temas tratados	
Documentación entregada	
Nuevos conocimientos adquiridos	
Metodología y dinámica de trabajo	
Satisfacción de tus intereses y expectativas	
Grado de aplicación práctica de lo aprendido	
Duración del módulo	
Nivel de participación de los alumnos	
Valoración del profesorado del módulo	
VALORACIÓN GLOBAL DEL MÓDULO	

En esta unidad temática he aprendido aspectos que considero valiosos:

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Completamente en desacuerdo

¿La información recibida puede ser aplicada en la práctica?

- Sí
 - No
- ¿Por qué?



CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE FORMACIÓN DOCENTE

ASPECTOS POSITIVOS A RESALTAR DEL MÓDULO

Destacar entre 3 elementos positivos.

-
-
-

ASPECTOS NEGATIVOS A MEJORAR EN EL FUTURO

Destacar entre 3 elementos negativos.

-
-
-

OBSERVACIONES

GLOSARIO

Actores sociales: una persona u organización que puede afectar (o gestionar) o se ve afectado (o depende) de la gestión de los servicios de los ecosistemas.

Beneficiarios de los servicios: aquellos actores sociales que se benefician (directa o indirectamente) de los servicios suministrados por los ecosistemas; así como aquellas personas u organizaciones que pueden verse afectadas positivamente por los modelos de gestión existentes, en relación con la mejora en el flujo de servicios.

Bienestar humano: estado de una persona en el que, una vez son cubiertos los requerimientos materiales más esenciales que conducen al buen funcionamiento de su actividad somática y psíquica, se alcanza una vida buena, tranquila, decente y lograda sin sobrepasar en el empeño de los límites biofísicos de los ecosistemas.

Biocapacidad: capacidad de un área específica biológicamente productiva de generar un abastecimiento regular de servicios renovables y de absorber los desechos resultantes de su consumo.

Biodiversidad: cantidad, variedad y variabilidad de los organismos vivos así como las relaciones que se establecen entre ellos. Incluye la diversidad dentro de una especie (*diversidad genética*), entre especies distintas (*diversidad de especies*) y entre comunidades (*diversidad de comunidades*).

Cambio Global: el conjunto de cambios ambientales inducidos por la actividad humana, especialmente aquellos que inciden sobre los procesos que determinan el funcionamiento de la ecosfera. Se incluyen en esta acepción aquellas actividades que, aunque ejercidas localmente, tienen efectos que trascienden el ámbito local o regional para afectar al funcionamiento global del planeta.

Capital Natural: aquellos ecosistemas con integridad y resiliencia ecológica y, por tanto, con capacidad de suministrar servicios que contribuyen al bienestar humano.

Ciencias de la Sostenibilidad: ciencias encargadas de estudiar los sistemas socio-ecológicos. Se centran en trabajar con las relaciones dinámicas y complejas entre naturaleza y sociedad.

Cogestión adaptativa: estructura de gestión a largo plazo que permite que los distintos actores compartan la responsabilidad de la gestión y aprendan de sus acciones, evaluando y revisando los mecanismos institucionales y el conocimiento ecológico en un proceso continuo de ensayo basado en el acierto y error.

Conocimiento ecológico local: cuerpo acumulativo de conocimientos, prácticas y creencias, que evolucionan a través de procesos adaptativos y que es comunicado por transmisión cultural durante generaciones acerca de la relación de los seres vivos, incluidos los seres humanos, de uno con el otro, y con los ecosistemas.

Diversidad funcional: rango, valor, distribución y abundancia relativa de los caracteres funcionales presentes en una comunidad dada, donde los caracteres son los rasgos morfológicos, fisiológicos, fenológicos o de comportamiento de un organismo relacionados con el papel funcional del mismo en el ecosistema.

Evaluación: acto de señalar el valor de algo. Con frecuencia se suele hablar de una evaluación como el conjunto de procesos destinados a comparar el valor en distintas alternativas con el objetivo de llevar a cabo aquella que se considere mejor.

Funciones de los ecosistemas: capacidad de la estructura y procesos ecológicos para generar servicios que satisfagan el bienestar humano.

Huella ecológica: área ecológicamente productiva (cultivos, pastos, bosques o ecosistemas acuáticos) que una persona o país necesita para mantener su estilo de vida; es decir, para generar los recursos necesarios así como para asimilar los residuos producidos.

Impulsor directo de cambio: factores naturales o inducidos por los seres humanos que actúan de manera inequívoca sobre los procesos biofísicos de los ecosistemas, afectando al flujo de servicios. Incluye cambios de usos del suelo, cambio climático, contaminación de aguas, suelos y aire, especies exóticas invasoras, y sobre-explotación de los componentes bióticos y geóticos de los ecosistemas.

Impulsor indirecto de cambio: factores y procesos socio-políticos que actúan de un modo más difuso alterando los ecosistemas a través de su acción sobre uno o más impulsores directos de cambio. Estos impulsores se clasifican en: demográficos, económicos, socio-políticos, culturales, diferencias de género, y científicos o tecnológicos.

Índice de Desarrollo Humano: indicador social, compuesto por tres parámetros: la esperanza de vida al nacer, la educación y el nivel de vida (medido como Producto Interior Bruto per cápita) que trata de reflejar cómo el crecimiento económico y el desarrollo humano se traducen en una mejora del bienestar de las naciones.

Índice del Planeta Feliz: indicador alternativo al Producto Interior Bruto (PIB) para medir el éxito y progreso de las naciones. Combina el bienestar humano con el impacto ambiental en cada nación para medir su capacidad de transformar eficientemente los recursos naturales en vidas largas y felices para sus ciudadanos.

Institución: conjunto de reglas, normas, y convenciones adoptadas por los individuos dentro de una organización o a través de organizaciones.

Planificación Socioecológica: proceso que utiliza la información generada por la Ciencia de la Sostenibilidad para informar al gestor cuáles son, desde la perspectiva de los condicionantes o límites biofísicos de los ecosistemas, las mejores opciones para localizar en un territorio las actividades humanas de tal forma que se respete sus funciones ecológicas y, por tanto, su capacidad de generar servicios.

Resiliencia: capacidad de un sistema de lidiar con las perturbaciones sin colapsar, es decir, sin cambiar a un estado no deseado.

Servicios de los ecosistemas: son las contribuciones directas o indirectas de los ecosistemas al bienestar humano. Incluye tanto aquellas contribuciones directas al bienestar humano procedentes de la estructura biótica y geótica de los ecosistemas (**servicios de abastecimiento**), las contribuciones indirectas al bienestar humano procedentes del funcionamiento de los ecosistemas (**servicios de regulación**), y las contribuciones no materiales e intangibles que la sociedad obtiene a través de la experiencia directa con los ecosistemas y la biodiversidad (**servicios culturales**).

Sistema socio-ecológico o socio-ecosistema: es una unidad biogeofísica a las que se asocia un sistema social delimitado por actores sociales e instituciones. Son sistemas complejos adaptativos formados por el acoplamiento de sistemas sociales en los sistemas naturales (ecosistemas).

Unidades suministradoras de servicios: la estructura biológica de los ecosistemas necesaria para suministrar servicios a la sociedad, la cual incluye los componentes de la biodiversidad de genotipos, poblaciones, grupos funcionales, caracteres funcionales, o comunidades.

Valoración: el proceso de asignar valor, esto es, de asignar importancia a objetos (en este caso, servicios de los ecosistemas) en función de su utilidad.

Valor Económico Total: el valor procedente de la satisfacción individual obtenida por una persona al obtener utilidad de los ecosistemas. Es una expresión monetaria de los beneficios que los ecosistemas generan a la sociedad. Este concepto incluye el valor monetario asociado con el uso real e *in situ* de un servicio de los ecosistemas (**valor de uso**) y el valor derivado de la satisfacción de conocer que una especie o ecosistema existe o de que generaciones futuras puedan disfrutar de cualquiera de los servicios de los ecosistemas (**valor de no uso**).

Valor intrínseco: valor inherente a alguna cosa, independientemente de si sirve para satisfacer necesidades y aspiraciones del ser humano. Por tanto, el valor intrínseco está asociado con la dimensión **ética o moral** de la conservación de la biodiversidad.

Valor instrumental: grado de la utilidad o aptitud de la biodiversidad para satisfacer las necesidades humanas o proporcionar bienestar.

