



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y DE LA
CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA
ESCUELA DE CIENCIAS FORESTALES
DEPARTAMENTO DE GESTIÓN FORESTAL Y SU MEDIO
AMBIENTE

DESARROLLO DE UNA GUÍA PARA EL APRENDIZAJE DE LOS
SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN LA EDUCACIÓN MEDIA

Memoria para optar al Título
Profesional de Ingeniera Forestal

NUR ESCANDRA BORBAR YÁÑEZ

Profesora Guía: Dra. Claudia Cerda Jiménez. Ingeniera Forestal, Doctora en Ciencias Agrarias con especialidad en Economía de Recursos Naturales.

Santiago, Chile
2018

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y
DE LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA
ESCUELA DE CIENCIAS FORESTALES
DEPARTAMENTO DE GESTIÓN FORESTAL Y SU MEDIO AMBIENTE

DESARROLLO DE UNA GUÍA PARA EL APRENDIZAJE DE LOS
SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN LA EDUCACIÓN MEDIA

Memoria para optar al Título
Profesional de Ingeniera Forestal

NUR ESCANDRA BORBAR YÁÑEZ

Calificaciones:	Nota	Firma
Prof. Guía Sra. Claudia Cerda Jiménez	6,0
Prof. Consejero Sr. Alejandro Bozo González	7,0
Prof. Consejero Sr. Juan Pablo Fuentes Espoz	6,0

DEDICATORIA

Quisiera dedicar esta herramienta a todo ser humano. Todos podemos ser quienes queremos, amarnos, y ser la mejor versión de nosotros mismos. El camino a la sostenibilidad necesita que nos acerquemos a nosotros y re-cordemos que no somos invitados en este planeta, la Tierra es nuestro hogar.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi profesora guía Claudia Cerda Jiménez por guiarme y acompañarme en este proceso tan enriquecedor.

A mis profesores consejeros Alejandro Bozo González y Juan Pablo Fuentes Espoz por sus enriquecedoras observaciones y disposición a atender mis consultas.

A los profesionales que aportaron sus observaciones en la guía: Nicolás Trivelli, Eduardo Cuevas, Elías Aldana, Delia Contreras, José Gerstle, Bojana Kuzmicic. A la estudiante en práctica Valentina Pérez.

A la Ingeniera Forestal Macarena Faúndez en su orientación a la construcción de una guía.

Agradezco la colaboración y atención de este proyecto al Ministerio de Educación y al Ministerio del Medio Ambiente.

Agradezco a mi familia: Jacquelíne, mi madre, Marcelo, mi padre y Farid, mi hermano. Por escogernos y constituir el primer núcleo íntimo de aprendizaje y amor que conocí. Así como a cada uno de los integrantes de mi familia materna y paterna.

A personas importantes en mi vida como Hertha Fenner, Nicolás Suárez Delucchi, José, Frang, Nacho, Vicky, Pancho. A mis amigos del colegio, de la universidad y de la vida en sí. Y a todas las personas que han aportado en mi desarrollo y enriquecimiento. A todos ellos, gracias.

A mis perros Agustina, Azuet, Chica, Miel y Kafí.

Al amor, por ser el motor del aprendizaje hacia mi interior.

ÍNDICE

RESUMEN	
ABSTRACT	
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivo General	5
1.2 Objetivos Específicos	5
2. MATERIALES Y MÉTODO	6
2.1 Materiales	6
2.1.1 Identificación y desarrollo de los contenidos de la guía	6
2.2 Validación de los contenidos por profesionales con competencia en el tema ...	8
2.3 Método	8
2.3.1 Identificación y desarrollo de los contenidos de la guía	8
2.3.2 Validación de los contenidos con profesionales con competencia en el tema	10
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	12
3.1 Resultado	12
3.1.1 Identificación y desarrollo de los contenidos a tratar en el guía	12
3.1.2 Validación de los contenidos con profesionales con competencia en el tema	14
3.2 Discusión	17
3.2.1 Importancia de la guía.....	17
3.2.2 Identificación y desarrollo de los contenidos de la guía	17
3.2.3 Validación de los contenidos con profesionales con competencia en el tema	18
4. CONCLUSION	20
5. BIBLIOGRAFÍA	22
6. ANEXOS	27
ANEXO I	27
ANEXO II	34
ANEXO III	35
ANEXO III	36
ANEXO IV	36
ANEXO V	37
ANEXO VI	40

7. APÉNDICE..... 50
APÉNDICE I..... 50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: “guía para el aprendizaje de servicios ecosistémicos en jóvenes de enseñanza media” en formato posible a publicar.	122
Figura 2: “guía para el aprendizaje de servicios ecosistémicos en jóvenes de enseñanza media” en formato posible a publicar.	13
Figura 3: “guía para el aprendizaje de servicios ecosistémicos en jóvenes de enseñanza media” en formato posible a publicar.	14

RESUMEN

Los servicios ecosistémicos son “*los beneficios que los seres humanos reciben de las funciones ecológicas de los ecosistemas*”, aportando bienestar al ser humano ya que son las funciones ecológicas del ecosistema las que sostienen y posibilitan la vida en el planeta. Es por ello, que en la presente memoria se elaboró una guía para el aprendizaje de los servicios ecosistémicos con el objetivo de contribuir a la comprensión de la íntima relación que tenemos con la naturaleza y que nuestro bienestar depende casi por completo de ella.

La exacerbada degradación que en la actualidad enfrentan los ecosistemas es responsabilidad casi por completo del ser humano y de sus prácticas no adecuadas hacia el cuidado de la naturaleza, fundamentalmente porque no se concibe como parte de ella. Además, existen estudios que indican que la desconexión que tenemos los seres humanos con la naturaleza repercute negativamente en planos políticos, económicos, medioambientales y culturales.

En Chile, los planes educativos dan mucho énfasis a las ciencias naturales. Se discute además que muchos de los procesos educativos entregan una visión fragmentada y abstraída de lo real. En los colegios y escuelas los estudiantes la mayor parte del tiempo no aprenden que muchos de los problemas que aquejan a la naturaleza tienen como causa el accionar de los seres humanos, centrando su aprendizaje mayoritariamente en los procesos ecológicos.

El público objetivo de la guía aquí presentada corresponde a jóvenes de tercero y cuarto año de enseñanza media, debido a que son los que cuentan con capacidades de análisis más complejas dentro del currículum escolar a nivel país.

Por otra parte, a nivel mundial se están elaborando materiales como guías, manuales, textos, videos, entre otros que están orientados a transmitir lo que son los servicios ecosistémicos en niños, jóvenes y adultos, con la finalidad de hacerse cargo del daño que presentan los ecosistemas en la actualidad. Sin embargo, en Chile no existen guías que enseñen lo que son los servicios ecosistémicos pese a que diversas instituciones, proyectos y programas los están utilizando para la gestión territorial.

Palabras Claves: Servicios ecosistémicos, guía, educación, sistema natural, sistema social, relación: ser humano-naturaleza, sostenible, socio-ecosistemas, bienestar.

ABSTRACT

Ecosystem services are "the benefits that human beings receive from the ecological functions of ecosystems", contributing to the human being's wellbeing since the ecological functions of the ecosystem sustain and make life possible on the planet. That is why, in this work a guide for the learning of ecosystem services was elaborated with the aim of contributing to the understanding of the intimate relationship we have with nature and that our well-being depends almost entirely on it.

The exacerbated degradation that ecosystems currently face is almost entirely responsibility of humans and their inappropriate practices towards the care of nature, mainly because they do not consider themselves as part of it. In addition, studies indicate that the disconnection that human beings have with nature has a negative impact on political, economic, environmental and cultural levels.

In Chile, educational plans give much emphasis to the natural sciences. It is also argued that many of the educational processes provide a fragmented and abstracted vision of reality. In schools, most of the time students do not learn that many of the problems that afflict nature are caused by the actions of human beings, mostly focusing their learning on ecological processes.

The target audience of the guide presented here corresponds to third and fourth year high school students, because they have skills for more complex analysis within the school curriculum at the country level.

On the other hand, globally, materials such as guides, manuals, texts, videos, among others, are being developed that are aimed at transmitting what ecosystem services are in children, youth and adults, in order to take care of the damage that ecosystems present today. However, in Chile there are no guides that teach what ecosystem services are, despite the fact that various institutions, projects and programs are using them for territorial management.

Key Words: Ecosystem Services, guidebook, education, natural system, social system, Human-Nature relationship, sustainable, socio-ecosystems, wellbeing.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el mundo enfrenta serios problemas de degradación de los ecosistemas (UNESCO, 2018; MMA, 2018; OMS, 2018; ONU, 2017; FAO, 2017; CIFOR, 2016; ODS, 2015; ODM, 2015; Palomo, *et. al.*, 2014; Babier, 2013; Martin-López, *et. al.*, 2012; Ostrom, 2009; MEA, 2005; CONAMA, 2003; PBD, 2001, Salas, 2000), cuya problemática de raíz pareciera recaer en que el ser humano no se siente parte de la naturaleza, reflejando la desconexión que tiene con ella (Bernudez, *et. al.*, 2016; WAVES, 2015; Molano y Herrera, 2014; Sepúlveda y Aguedo, 2012; Maturana y Varela, 2011; Martinez y García, 2009).

Actualmente, los servicios ecosistémicos (ssee) son definidos por Millenium Ecosystem Assesment (2005) como “*los beneficios que los seres humanos logran tener de funciones del ecosistema*”, y son clasificados en cuatro categorías de: Provisión, Regulación, Soporte, y Servicios culturales (MEA, 2005). Producto de lo ya mencionado, muchos de ellos están siendo severamente afectados (MMA, 2018; PNUD, 2017; MEA, 2005).

Los ssee nacen de los múltiples procesos y funciones ecológicas (Babier, 2013). Un servicio existe cuando las personas utilizan o se benefician de las funciones o procesos que entrega un ecosistema por medio del conocimiento o de la cultura que se tiene sobre este (Cerdeña y Tironi, 2017). Por ende, para trabajar con los ssee es necesario identificar y analizar como las personas los usan, valoran y/o disfrutan (Mardones, 2015). Haciéndose visible la dependencia entre los sistemas ecológicos y los sociales (Martin-López, *et. al.*, 2012).

Se menciona que los seres humanos dependen por completo de los ecosistemas terrestres y de las funciones o bien, de los servicios que estos nos proporcionan como alimentos, regulación del clima, agua, satisfacción espiritual, placer estético, recreación, entre muchos otros (TEEB 2018, WAVES, 2018; Martin-López, *et. al.*, 2012; Ostrom, 2009; MEA, 2003). Sin embargo, los seres humanos han transformado los ecosistemas a lo largo de la historia humana exacerbándose en los últimos 50 años más que en ningún otro período de tiempo, por actividades como el cambio de uso de suelo, la destrucción y fragmentación de hábitat, alteración de ciclos biogeoquímicos, la introducción de especies exóticas y la alteración de las condiciones climáticas (CIFOR, 2017; MEA, 2005; Salas, 2000). Estas actividades son reflejo de que no se comprende a cabalidad que nuestro bienestar está intrínsecamente ligado y depende del bienestar de los ecosistemas (UNESCO, 2018; MMA, 2018; OMS, 2018; ONU, 2017; FAO, 2017; CIFOR, 2016; ODS, 2015; ODM, 2015; Palomo, *et. al.*, 2014; Babier; Martin-López, 2012).

El uso indiscriminado de los recursos que brinda la naturaleza y las malas prácticas comprometen el funcionamiento de los ecosistemas y su capacidad de generar beneficios esenciales para la sociedad como es el aire limpio, la obtención de agua dulce, existencia de espacios de relajación, entre otros, por que comprometen su capacidad de regeneración. (UNESCO, 2018; MMA, 2018; OMS, 2018; ONU, 2017; FAO, 2017; CIFOR, 2016; ODS, 2015; ODM, 2015; Palomo et. Al, 2014; Babier, 2013; Martin-López, *et. al.*, 2012; Ostrom,

2009; MEA, 2005; CONAMA, 2003; PBD, 2001, Salas, 2000), Por ende resulta necesario estudiar las relaciones entre naturaleza y sociedad.

Tradicionalmente se ha enfatizado el estudio de la naturaleza, no obstante científicos y gestores concentran sus esfuerzos en analizar cómo los ecosistemas influyen en las sociedad a través del suministro de un flujo de servicios, porque han tomado conciencia de que el bienestar del ser humano está estrechamente vinculado al bienestar del sistema natural en el que vivimos (Martin-López, 2009).

Aunque parte importante de pasadas iniciativas de conservación de los ecosistemas y de la biodiversidad, se basaron en sus valores intrínsecos (el derecho a existir) (Ostrom, 2009; Martin-López, 2009; MEA, 2005), en los últimos años han cobrado fuerza argumentos de carácter más pragmático o instrumental como el valor científico, estético, recreativo, educativo o valores de uso directo, que consideran la contribución de los ecosistemas a la calidad de vida y al bienestar del hombre y la sociedad (MMA, 2014; Martin-López, 2009).

Desde épocas antiguas y a medida que las economías se han globalizado, la conservación tomó un lineamiento en las especies por su valor intrínseco desde una perspectiva biocéntrica. Los marcos creados en los años 70 y 80 de conservación de especies o las Listas Rojas creadas internacionalmente por la Unión Mundial para la Naturaleza (UINC en inglés) son un reflejo de ello (Vié, *et. al.*, 2009). Subsiguientemente, la visión instrumental de los ecosistemas ha sido revalorizada con el marco conceptual de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (MEA, 2005), donde se ponen de manifiesto las estrechas relaciones entre biodiversidad, el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano.

Por otra parte el Convenio de Diversidad Biológica (CDB, 1992) reconoce los valores de recreación, genéticos, sociales, económicos, científicos, culturales y educativos como importantes y necesarios para el bienestar del hombre. Finalmente, se reconoce en los Objetivos del Milenio la importancia de los ecosistemas como fuente de recurso natural, los que pueden convertirse en riqueza para comunidades pobres (ODM, 2015). Inclusive, cada objetivo del Milenio depende del estado de los ecosistemas ya sea de manera directa o indirecta, visibilizando y fortaleciendo que el bienestar del medio natural es imperativo y necesario para el bienestar del ser humano (McNeely, 2009; Wall, 2005).

Es de conocimiento general de las personas que el país y el mundo enfrentan problemáticas ambientales y sólo están dispuestos a tomar medidas para protegerlo una vez que aprenden sobre el mundo natural en el que están insertos (Sepúlveda y Aguedo, 2012). El aprendizaje debe convertirse en gestión, y para ello resulta fundamental estudiar las relaciones socio-ecosistémicas (Weinstein, *et. al.*, 2015; Sepúlveda y Aguedo, 2012). La educación ambiental debe ser vista como una herramienta de gestión imprescindible en asuntos concernientes al medio ambiente, estando dirigida a generaciones jóvenes y adultas, siendo considerada como un proceso permanente en el que seres humanos y comunidades adquieren conciencia de su medio y aprenden los conocimientos, valores, experiencias, destrezas y determinación para la toma de decisiones a nivel individual y colectivamente en la resolución de problemas medio ambientales presentes y futuros generando los “cambios de comportamientos” necesarios para asumir nuevos desafíos medioambientales (McPherson y Mayor, 2014).

La educación ambiental se origina en la década de los años 70, en un período de cambios políticos y sociales en Chile y el resto del mundo (Sepúlveda y Aguedo, 2012). En 1972 se expone a nivel mundial la importancia de la educación ambiental con la Declaración de Estocolmo, luego en 1975 con la Carta de Belgrado, la cual señala que la solución principal para el creciente deterioro ecológico es la educación y en segundo lugar la integración de esta con las componentes políticas, económicas, sociales, legislativas, culturales y estéticas (Sepúlveda y Aguedo, 2012; Macedo y Salgado, 2007; González, 2001). En 1997, en la Conferencia de Tesalónica se determina que la educación ambiental es en su mayoría abstracta y desligada de la realidad del entorno local, centrándose en la trasmisión de conocimiento sin atender a la formación de comportamientos y actividades responsables que cuiden y utilicen de manera sustentable el recurso proporcionado por el planeta y sus ecosistemas (Sepúlveda y Aguedo, 2012).

Pese a que esta visión y análisis se conoce y se comprende, los planes educativos de los colegios de Chile, enfatizan en las ciencias naturales, centrandó su aprendizaje en los procesos ecológicos (MINEDUC, 2017; Sepúlveda y Aguedo, 2012). En este contexto, se discute que muchos de los procesos educativos entregan una visión fragmentada y abstraída de lo real (Molano y Herrera, 2014). En las aulas los estudiantes la mayor parte del tiempo no aprenden que muchos de los problemas que aquejan a la naturaleza tienen como causa el accionar de los seres humanos (Gonzales, 2001). No se está enseñando entonces, que en la realidad los componentes naturaleza y sociedad presentan relaciones complejas, por separados y en conjuntos, en diferentes niveles de escalas espaciales y temporales (Naranjo, 2018; Bengoa, 2017; Cadenas, 2016; Cerda, 2015; ODS, 2015; MMA, 2014; Martín-López, *et. al.*, 2012). La comprensión de ello podría llevar a muchas de las soluciones (MINEDUC, 2016, Ostrom, 2009).

La elaboración de un material que acompañe el aprendizaje de los ssee en jóvenes de enseñanza media, contribuye en incentivar razonamientos y análisis complejos de las relaciones entre naturaleza-sociedad, tan necesarios para enfrentar problemáticas y desafíos medioambientales actuales y futuros (Naranjo, 2018; Cerda, 2015; Martín-López, *et. al.*, 2012).

La educación es una herramienta decisiva para el desarrollo de las personas y las sociedades, siendo un derecho humano fundamental (UNICEF, 2015). Lograr la enseñanza primaria universal es el segundo de los objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) de las Naciones Unidas (PNUD, 2017; UNICEF, 2015; ODS 2015). La educación contribuye a mejorar la calidad de vida y es una pieza clave para disminuir los índices de pobreza en el mundo, permite a jóvenes adquirir aptitudes y conocimiento necesario para adoptar formas de vida saludable y asumir un papel activo en la toma de decisiones que afectarán en su futuro (UNICEF, 2015).

Enseñar a jóvenes sobre el medio natural del que son parte, y transmitir la integración entre lo social y lo natural (Cerda, 2015; Palomo, *et. al.*, 2014), en la actualidad resulta fundamental para dar acierto en las falencias de los planes de educación ambiental que se requiere mejorar (Sepúlveda y Aguedo, 2012), potenciando, por ejemplo, que los planes de utilización de los recursos naturales incorporen el uso del recurso de manera sostenible, es

decir, que estos estén disponibles para las generaciones futuras y que los sistemas naturales de los que se extraen los recursos, sean capaces de seguir proveyéndolos (Ostrom, 2009). La enseñanza de esta idea puede ayudar a gestionar e implementar proyectos con lineamientos sostenibles que incorporen la salud de los ecosistemas (MMA, 2014; Palomo, *et. al.*, 2014; MEA, 2005), a realizar planes por parte de los gobiernos que logren acertar en lo que deben transmitir e incorporar en los programas de enseñanza escolar para hacer eficaz el cuidado del medio ambiente (UNICEF, 2015).

En consideración al rol del Ministerio del Medio Ambiente en la protección y conservación de la diversidad biológica y de los recursos naturales renovables, y de que en los últimos años el concepto de ssee ha causado gran interés en el ámbito de las políticas públicas y de la investigación (TEEB 2018, WAVES, 2018, MMA, 2014; Palomo, *et. al.*, 2014; Cerda, 2011), es que el Ministerio se encuentra trabajando actualmente en ejes programáticos que sirvan a la incorporación del concepto de ssee en la elaboración de las políticas públicas nacionales (MMA, 2016). En este sentido, la elaboración de una guía para el aprendizaje de los ssee estaría contribuyendo hacia esta dirección.

A lo anteriormente señalado, se agregan las iniciativas que a nivel mundial abogan por una mejor comprensión del valor de los ecosistemas para el bienestar de la humanidad, con la finalidad de promover e implantar iniciativas de conservación y cuidado de la naturaleza (WAVES, 2018, TEEB, 2018; NEA 2014; CBD 2010; MEA 2005; en MMA 2014).

Por otra parte el Ministerio de Educación, señala como parte de sus funciones “*proveer una educación gratuita y de calidad, fundada en un proyecto educativo público laico, respetuoso y pluralista, que permita el acceso a toda la población y que promueva la inclusión social y la equidad*” (MINEDUC, 2016). Sin embargo, las bases de estudio de enseñanza media no han incorporado el concepto ni la importancia de los ssee, concepto que contribuye a enfrentar eficaz, eficiente, y efectivamente nuevos desafíos medioambientales. A esto se añade que hoy en día son varios los proyectos que usan el concepto de ssee (Hernández, *et. al.*, 2016). El Ministerio del Medio Ambiente ya lo incorporó dentro de sus lineamientos para trabajar en el cuidado de la naturaleza y en el estudio del flujo de servicios medioambientales (MMA, 2017). Dicho lo anterior, el desarrollo de esta guía sería un aporte a la educación ambiental de Chile.

Actualmente existen materiales educativos, elaborados por organismos internacionales, que transmiten la dependencia que tiene el ser humano con la naturaleza a través de los servicios ecosistémicos, y que incentivan el uso sostenible de los recursos que la naturaleza le provee al ser humano. Estos han sido utilizados como modelo de inspiración en el desarrollo de esta guía. Algunos de ellos se mencionan a continuación:

- Guía docente Ciencias de la Sostenibilidad. Producto final del proyecto de investigación e innovación docente “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 (Martin-López, *et. al.*, 2012).

- Kit pedagógico sobre biodiversidad, Volumen 1 y 2. Publicada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), en Francia el año 2017 (UNESCO, 2017).
- Material educativo sobre servicios de los ecosistemas y la biodiversidad para el bienestar humano, elaborado por la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España (EME) el año 2013. Material conformado por varias presentaciones dinámicas disponibles on line gratuitas, y una guía de apoyo para el profesorado. Las presentaciones son de carácter visual, y la guía aporta la información complementaria para realizar una presentación en el aula. A demás cuenta con material complementario opcional como posters de ssee, videos sobre tipos de ecosistemas, videos de presentación del proyecto internacional, entre otros (EME, 2013).
- Proyecto BioHolz de investigación y desarrollo para promover la biodiversidad y optimizar los servicios ecosistémicos en los bosques, financiado por el Ministerio Federal de Educación e Investigación y la Agencia Federal para la Conservación de la Naturaleza con financiamiento del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza, Construcción y Seguridad Nuclear, Confeccionada en Alemania el año 2017. En el siguiente link se puede encontrar material gratuito para profesores de silvicultura. El contenido se ha subdividido en educación primaria, secundaria y vocacional (BioHolz, 2018).

Por otra parte, la comprensión de las relaciones entre la naturaleza y personas a través de los ssee es de interés de científicos, políticos y de muchos otros actores tanto en Chile como en el extranjero (ONU, 2017, Gobierno Vasco, 2017, Laboratorio de Socioecosistemas, 2017; MINEDUC, 2016b; Hernández, *et. al.*, 2015; UK NEA, 2014; ONU, 2012; TEEB 2010; MEA 2005; en MMA 2014; Palomo, 2014; Martin-López, *et. al.*, 2012, SERENA, 2010; Ostrom, 2009; Martin-López, 2007; CBD 1992). En este sentido, un material que facilite su aprendizaje resulta un aporte. En Chile no existen guías que permitan el aprendizaje de servicios ecosistémicos en jóvenes.

1.1 Objetivo General

- ✓ Desarrollar una guía para el aprendizaje de los servicios ecosistémicos, enfocada en fortalecer la educación ambiental en la enseñanza media.

1.2 Objetivos Específicos

- ✓ Identificar y desarrollar los contenidos a tratar en la guía.
- ✓ Validar los contenidos con profesionales con competencia en el tema.

2. MATERIALES Y MÉTODO

2.1 Materiales

2.1.1 Identificación y desarrollo de los contenidos de la guía

2.1.1.1 Bibliografía concerniente a servicios ecosistémicos para desarrollar el marco teórico y el contenido de la guía

Para el desarrollo de los contenidos a tratar en la guía se recopiló y se utilizó como referencia bibliográfica material concerniente a ssee que se consideró un aporte a la construcción de la guía docente (anexo I), revisando a autores, organizaciones e instituciones nacionales e internacionales que abordan el tema de ssee.

Por otra parte, los siguientes grupos de investigación fueron fuente inspiradora del material educativo en el ámbito de la enseñanza de los ssee:

- ✓ Laboratorio de Socio-ecosistemas de España (Laboratorio de Socio-Ecosistemas, 2016).
- ✓ The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB, 2018).
- ✓ Servicios Ecosistémicos Perú (Seperú, 2016).
- ✓ Ministerio del Medio Ambiente de Chile (MMA, 2018).
- ✓ Wealth Accounting and the Valuation of Ecosystem Services (WAVES, 2018).

2.1.1.2 Ejemplos de materiales educativos sobre servicios ecosistémicos en Chile y en el extranjero

Se utilizó los siguientes materiales educativos que abordan el tema de ssee con la finalidad de evaluar su estructura y profundización.

- Guía docente Ciencias de la Sostenibilidad. 2012, España (Martin-López, *et. al.*, 2012).
- Kid pedagógico sobre biodiversidad, Volumen 1 y 2. Publicada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Francia, 2017 (UNESCO, 2017).
- Material educativo sobre ssee y la biodiversidad para el bienestar humano, elaborado por la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España (EME) el año 2013, España. El material educativo está conformado por varias presentaciones dinámicas disponibles *on line* gratuitas, y una guía de apoyo para el profesorado. Las presentaciones son de carácter visual y la guía aporta la información complementaria para realizar una presentación en el aula. Además cuenta con material complementario opcional como pósters de ssee, videos sobre tipos de ecosistemas, videos de presentación del proyecto internacional, entre otros (EME, 2013).
- Proyecto BioHolz de investigación y desarrollo para promover la biodiversidad y optimizar los ssee en los bosques, Alemania, 2017. El material es de acceso libre y

gratuito para profesores de silvicultura. El contenido se ha subdividido en educación primaria, secundaria y vocacional (Bioholz, 2018).

- Nature's services. A guide for primary school on ecosystem services. Publicado por WWF, el año 2013 en Suecia (WWF, 2013).
- Material de recursos de capacitación. Paquete de entrenamiento. Elaborado por The Economics of Ecosystems & Biodiversity. Consta de un paquete de capacitación integral, diseñado específicamente para implementadores y profesionales, incluidos profesores que tienen como objetivo proporcionar información relevante sobre los valores económicos y no económicos de la naturaleza. Desarrollado por Alemania en conjunto con la Comisión Europea el año 2018 (TEEB, 2018).
- Materiales de Educación Ambiental. Biodiversidad en educación primaria. Patrocinado por el Gobierno Vasco, el año 2017 (Gobierno Vasco, 2017).

2.1.1.3 Documentos sobre enseñanza escolar media en Chile

Concerniente a la bibliografía escolar de educación media, se utilizó El Plan de Mejoramiento Educativo (PME) que es el instrumento de planificación estratégica de los establecimientos educacionales que guía sus procesos institucionales y pedagógicos favoreciendo a que las comunidades educativas tomen decisiones, en conjunto con su sostenedor, contribuyendo a la formación integral de sus estudiantes. Es el medio que permitirá llegar a lugar proyectado como comunidad educativa (MINEDUC, 2015). Esto aportó en conectar a la Memorante con las necesidades y maneras en que debían ser plasmados los contenidos en la guía.

También fueron utilizados recursos pedagógicos en línea para Ciencias Naturales, aportados por el Ministerio de Educación (MINEDUC, 2016), orientados en apoyar la labor de la escuela, en las prácticas de planificación y evaluación escolar, modelando la implementación efectiva del currículum, como material ejemplificador de texto educativo de enseñanza media para el desarrollo de la guía.

Se utilizaron los documentos “Experiencias de aprendizaje. Ciencias Naturales” de 3° y 4° medio, con la finalidad de transmitir de la mejor manera conocimiento a través de un material educativo visual escrito a estudiantes de 3° y 4° medio (MINEDUC, 2018a).

Se utilizaron las bases curriculares de 3° y 4° año medio de ciencias naturales para nivelar el material de aprendizaje de ssee y los contenidos que son vistos en dichas asignaturas. Además se utilizaron las “nuevas bases curriculares y programas de estudio de 1° y 2° año de educación media” con la finalidad de conocer si en las asignaturas de los cursos anteriores veían procesos de integración naturaleza-sociedad (MINEDUC, 2018c).

Se utilizó también “sugerencias metodológicas para el desarrollo curricular de 7° a 4° medio”, para obtener una metodología que permita trabajar el contenido de la guía. (MINEDUC, 2018b).

2.2 Validación de los contenidos por profesionales con competencia en el tema

El equipo validador de la guía, estuvo constituido por tres profesores chilenos de enseñanza media, dos profesionales del ámbito medioambiental y una licenciada en ciencias forestales con experiencia en educación medioambiental (anexo II).

Cabe mencionar que dos de los profesores actualmente son profesores jefes y uno de ellos a demás es coordinador del Equipo de Unidad Técnica de enseñanza media (UTP).

2.3 Método

2.3.1 Identificación y desarrollo de los contenidos de la guía

2.3.1.1 Criterios conceptuales para el desarrollo de la estrategia de elaboración de la guía

Fueron utilizados los conceptos de: diversidad funcional, valor biológico, valor económico, valor socio-cultural e impulsores de cambio, como criterios orientadores y de soporte para el desarrollo de la estrategia de elaboración de la guía, porque han sido definidos como base para la comprensión de las complejas relaciones que se dan entre el ser humano y la naturaleza (sistemas socio-ecológicos) (Martin-López, *et. al.*, 2012; MEA 2005).

Los criterios guías fueron plasmados de forma atractiva y comprensiva para los estudiantes del material. Se definen a continuación:

Diversidad funcional: Definida como el valor, rango, distribución y abundancia relativa de los caracteres funcionales de los organismos que constituyen un ecosistema (Díaz, *et. al.*, 2007). Los caracteres funcionales que son las características morfológicas, fisiológicas y/o fenológicas medibles a nivel de individuo, desde un nivel celular hasta un organismo, influyen en el crecimiento, reproducción y supervivencia y en los efectos que tiene el organismo en el ecosistema (Lavorel, 2002). Los caracteres de los individuos afectan la provisión de ssee, y también determinan las respuestas de las plantas a factores ambientales como variables climáticas y disturbios (Cornelissen, *et. al.*, 2003).

Valor biológico: Son las funciones ecológicas que realiza la biota (vida que habita en un determinado espacio, entre ellos flora, fauna, bacterias, entre otras. Ej. Biota edáfica: vida del suelo) que ejercen de manera directa o indirecta otras actividades necesarias para el funcionamiento saludable del ecosistema. Por ejemplo la polinización y el control de plagas que desarrollan los diferentes tipos de insectos, la cohesión de las partículas de suelo que ejerce el pan de raíces de la vegetación, la disminución de la escorrentía superficial (agua que escurre sobre el suelo) que ejerce la vegetación, y por ende, la disminución de la erosión y degradación del suelo (MMA, 2018; MEA, 2005; Comisión Nacional del Medio Ambiente, 2003). Resulta fundamental que se vinculen aspectos biológicos de los ecosistemas con los beneficios humanos a través del significado de ssee.

Valor económico: Proporciona la importancia de los beneficios de los ecosistemas a la sociedad en términos económicos. Pueden valorarse económicamente valores de uso

directo (ej. provisión de madera) o valores de no uso (ej. valor derivado de la satisfacción de conocer que una especie o ecosistema existe o de que generaciones futuras puedan disfrutar de cualquier servicio ecosistémico) (Martin-López, *et. al.*, 2012). Las valoraciones económicas de ssee resultan fundamentales en el análisis de los impactos negativos y positivos de diferentes prácticas de manejo y de distintas políticas, pudiendo identificar externalidades negativas y positivas de acciones específicas, internalizar costos y hacer un uso más sostenible, contribuyendo así a una mejor asignación de los recursos escasos (Tamayo, 2014; Heal, 2000). Estos análisis permiten entender a los ecosistemas como activos de capital que posee un país o una región, asignándole valores específicos, no obstante valorar un ssee es una tarea delicada ya que existe una gran cantidad de atributos de la naturaleza que aportan bienestar a las personas que son intangibles y por ende su valoración económica no siempre es posible. Estos atributos intangibles pueden ser clave para el bienestar de las personas por lo cual se requiere otro tipo de valoración que pueda capturar esa importancia.

Valor socio-cultural: Refiere contribuciones no económicas que los ecosistemas hacen a las tradiciones, identidad cultural de los actores sociales, identidad local, a los valores éticos o espirituales y a las relaciones establecidas a través del uso, disfrute o gestión de los ssee (Martin-López, *et. al.*, 2012).

Impulsores de cambio: También denominados fuerzas o motores de cambio, son el conjunto de factores y procesos que son incidentes en la transformación de los paisajes o ecosistemas (Bürgi, 2004). Una sucesión de eventos de carácter puntual y paulatino con efectos acumulativos que se congregan en el paisaje. Los impulsores de cambio vienen a ser este conjunto de incidentes que interactúan con el paisaje o los ecosistemas pudiendo afectar el flujo de ssee desde los sistemas ecológicos a los sociales (Etter, 2008). Impulsores de cambio son por ejemplo el cambio climático, las especies exóticas invasoras, el cambio de uso del suelo, entre otros.

Todos estos conceptos inciden y son relevantes en la comprensión del paradigma de ssee por lo que fue trascendental transmitirlos como ejes troncales para la elaboración y articulación de la estrategia de desarrollo de la guía docente.

2.3.1.2 Público objetivo

Se definió al público objetivo de la guía a estudiantes de enseñanza escolar media, especialmente dirigida a jóvenes de tercero y cuarto medio ya que tienen una preparación más completa para comprender los análisis tratados en el documento, esto se fundamenta en que las bases curriculares de 2° medio abordan contenidos que incorporan la comprensión de procesos de interacción naturaleza-sociedad en la asignatura de ciencias naturales, estando los alumnos en 3° medio aptos para interiorizarse en los contenidos de la guía.

No obstante, este material puede ser utilizado y comprendido por cualquier lector con estudios de enseñanza media. Por ejemplo, guías turísticos, profesores, entre otras personas de diversas disciplinas que borden la temática de educación ambiental, y/o que deseen aprender sobre los ssee.

2.3.2 Validación de los contenidos con profesionales con competencia en el tema

La validación de la guía pudo ser realizada por profesionales con experiencia en educación, y por profesionales con experiencia ambiental y en los contenidos de la guía. En el ámbito de la educación participaron tres profesores de enseñanza media. Dos de historia y geografía, y una profesora de filosofía y religión. En el ámbito de las ciencias ambientales participó un ingeniero agrónomo, una ingeniera en recursos naturales renovables, y una licenciada en ciencias forestales (anexo II). Todos ellos conformaron el equipo validador de la guía.

Una vez incorporadas las observaciones de la profesora guía y los profesores consejeros, la validación consistió en entrevistarse con cada profesor de enseñanza media de manera independiente personal y/o telefónicamente y explicarles la finalidad del documento, enviarles el documento en formato Word y recibir las observaciones de ellos como docentes de enseñanza media.

Posterior a la incorporación de estas observaciones, se envió la guía a profesionales con conocimiento en temáticas de educación ambiental. Todas las observaciones fueron incorporadas.

A todo el equipo validador se le explicó que el material estaba dirigido a estudiantes de tercero y cuarto año de enseñanza media, y que fue concebido como lectura complementaria, pudiendo el docente sugerirlo y trabajarlo junto a los estudiantes.

Actualmente el documento está siendo revisado por una mesa de trabajo conformada por profesionales del Ministerio del Medio Ambiente y el Ministerio de Educación, con la finalidad de revisar y dar mejor forma a la guía para una eventual publicación.

2.3.2.1 Prueba de la guía en estudiantes de 4° año medio

La prueba de la guía no estaba dentro de los compromisos dispuestos en el proyecto de título, no obstante, fue posible realizar un ejercicio preliminar con estudiantes.

La prueba consistió en una charla expositiva impartida por la memorante, más un trabajo práctico donde los estudiantes mantenían discusiones grupales. Se llevó a cabo en el colegio Menesianos de Melipilla. Es un colegio Polivalente con opción a Técnico Profesional con especialidad agrícola. Se trabajó con el curso 4° medio A, técnico agrícola, compuesto por treinta y siete estudiantes. Se escogió este colegio debido a que la memorante logró hacer el nexo con el coordinador académico para probar el material.

En la actividad estuvo presente el profesor jefe quien es coordinador de enseñanza media y el profesor de historia y geografía, los treinta y siete estudiantes, y la memorante.

El colegio destinó una hora cuarenta y cinco minutos para trabajar con los estudiantes (anexo III). El proceso de prueba fue teórico-práctico. Los primeros treinta minutos fueron destinados a la parte teórica donde se explicó qué son los ecosistemas, los ssee, y se visibilizó la relación ser humano-naturaleza y los beneficios que obtenemos de esta. Durante la charla se mantuvo una conversación con los estudiantes, preguntándoles por

ejemplo ¿qué entienden por ecosistema?, ¿Qué tan cercanos se sienten a la naturaleza? ¿De dónde viene el agua que usan en su casa para diferentes propósitos?, entre otras. Posteriormente se trabajó con nueve grupos de cuatro estudiantes y un grupo de cinco estudiantes, quienes respondieron un cuestionario de cuatro preguntas y posteriormente desarrollaron una actividad artística inherente a la temática tratada (anexo IV).

En la charla se usó un ejemplo propuesto en el capítulo 5 de la guía “Comprendiendo lo que es un sistema social” referente a la Reserva Nacional Coyahique, y las figuras N° 14 y 15 pertenecientes al mismo capítulo, más la figura N°6 de la guía, perteneciente al capítulo 4 “Comprendiendo lo que es un sistema socio-ecológico”. Por último se trabajó con actividades propuestas al final del capítulo N° 5 de la guía (apéndice I).

Posteriormente se les pidió a los estudiantes que respondieran una hoja de preguntas de manera individual llamada “Pauta evaluativa para estudiantes” (anexo V).

Finalmente, el profesor a cargo completó una rúbrica, instrumento para evaluar el desempeño de la expositora en el aula, y la recepción de la temática por parte de los estudiantes (anexo VI).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultado

3.1.1 Identificación y desarrollo de los contenidos a tratar en la guía

Como resultado se obtuvo la “Guía para el aprendizaje de servicios ecosistémicos en jóvenes de enseñanza media”, la cual se adjunta en apéndices. Este material está en formato de trabajo de la Universidad de Chile para facilitar la revisión de su contenido. Para la publicación se usará un formato más didáctico y vistoso.

A continuación se presentan tres páginas tipo para tener una idea de cómo podría quedar el material antes de ser publicado.



Figura 1: “Guía para el aprendizaje de Servicios Ecosistémicos en jóvenes de enseñanza media” en formato posible a publicar.

¿Cómo el ser humano, que causa tanto impacto en la naturaleza y la transforma tan exacerbadamente va ser considerado parte de la naturaleza?

Pareciera ser que no nos sentimos parte directa de lo que es natural (Sepúlveda y Aguedo, 2012), de lo que es la naturaleza (Sepúlveda y Aguedo, 2012; Ostrom, 2009), lo cual exagera la desconexión que tenemos con ella (MEA, 2017; ONU, 2012; Ostrom, 2009). Es reconocido hoy en día que es esta desconexión con la naturaleza lo que conlleva a diseñar, crear y poner en práctica políticas y modelos que degradan los ecosistemas tan aceleradamente, que los mismos no alcanzan a recuperarse (MEA, 2017; MMA, 2017; ONU, 2017; MEA, 2005; MEA, 2003).

¿Por qué?

Porque al desvincularnos de la naturaleza, no existe la comprensión de que si esta empeora o se degrada, también empeoramos nosotros (Shepardson, 2015). Y lo cierto es que el bienestar natural está intrínsecamente relacionado al bienestar nuestro como seres humanos (MEA, 2017; Martín-López, 2007; Dussel, 1996). Así lo están demostrando los científicos hoy en día (Laboratorio de Socioecosistemas, 2017; MMA, 2015; MEA, 2017; ONU, 2017; UNICEF, 2017; SERENA, 2017; Palomo, 2014; Martín-López; Ostrom, 2009; De Groot, 2002; Constanza, 2001).

iiiTe invitamos a leer algunas publicaciones científicas que expresan esta idea!!!

- Evaluación para los Ecosistemas del Milenio (MEA), 2005. Ecosistemas y bienestar humano: Marco para la evaluación.
- Martín-López, J. A. González, S. Díaz, I. Castro, M. García-Llorente. Biodiversidad y bienestar humano: el papel de la diversidad funcional. Ecosistemas 16 (3): 69-80. Septiembre 2007.
- Martín-López, B., González, José, A., Vilardy, S., 2012. Guía docente: Ciencias de la sostenibilidad.

Para encontrar estos documentos sólo debes escribir el nombre de ellos en el buscador de google y los podrás encontrar



Figura 2: “Guía para el aprendizaje de Servicios Ecosistémicos en jóvenes de enseñanza media” en formato posible a publicar.

Si estás cerca de un computador o por medio de tu celular te invitamos a visitar los siguientes links:

- Laboratorio de Socio-Ecosistemas: www.laboratoriosocioecosistemas.es
- Organización de las Naciones Unidas: <http://www.un.org/es/sustainablefuture/about.shtml>

A pesar de que usamos la naturaleza de diferentes formas: comida, abrigo, agua dulce, recreación, tranquilidad, espiritualidad, entre otros beneficios, no siempre somos conscientes de que estos beneficios provienen del funcionamiento ecológico* de los ecosistemas (MEA, 2005; Shepardson, 2015).

Este desconocimiento genera desconexión (Shepardson, 2015) e indiferencia hacia problemáticas ambientales que hoy aquejan a la humanidad (MEA, 2017), por lo que resulta trascendental dar a conocer cómo es que el ser humano, se ve beneficiado de la naturaleza (Ostrom, 2009), cómo la transforma (SERENA, 2017; MEA, 2017), y por qué es tan necesario cuidarla (Cerde, 2015).

A continuación vemos un dibujo que expresa que todo nuestro sistema humano con sus múltiples

componentes: economía, sociedad, educación, tecnología, medioambiental, recreativo, investigativo, deportivo, espiritual, cultural, entre muchos otros, se sustenta en nuestro planeta, la tierra (MEA, 2017; ONU, 2017), y quasi tenemos beneficios como un árbol que nos da manzanas, alimento, o abejas que permiten la polinización de muchas especies, o bosques, que proveen oxígeno, es gracias al funcionamiento ecológico que se da de manera natural en el planeta (Ostrom, 2009). En este contexto, es de suma importancia conocer que hay tasas de extracción de recursos que son inadecuadas y que impiden al sistema natural regenerarse y mantener su buen funcionamiento ecológico.

"Todo lo que somos es fruto de lo que pensamos"

Buda en (Dzogal Chopa, 1999).

Una tasa de extracción es una cantidad que se extrae, o saca de algún recurso por ejemplo el suelo, en una unidad de tiempo. Cuantos m³ extraigo en 2 horas.

Para lograr acertar en una tasa de extracción saludable es necesario conocer y comprender como funciona el sistema, cuanto se demora en repetir sus ciclos.

Por ejemplo, cuánto demora un trozo de roca en pasar a formar parte del sistema suelo. Para ellos también hay que comprender que es el sistema suelo y cómo ocurre el proceso de descomposición de la roca, cuales son los factores que influyen en dicho proceso.



Figura 3: “Guía para el aprendizaje de Servicios Ecosistémicos en jóvenes de enseñanza media” en formato posible a publicar.

3.1.2 Validación de los contenidos con profesionales con competencia en el tema

En primera instancia, las observaciones más profundas las realizaron los profesores de enseñanza media. Primero sugirieron no utilizar el término “docente” en el título de la guía, resultando como “guía para el aprendizaje de los servicios ecosistémicos en jóvenes de

enseñanza media”. También aportaron con una visión más amplia en los ejercicios finales en cada capítulo, incorporando actividades artísticas, matemáticas y musicales además de trabajar el razonamiento lógico conductual, y manifestaron que algunos párrafos no estaban con total claridad para el estudiante. La visión de ellos sobre la guía fue positiva referenciando la utilidad del material acorde al escenario medioambiental actual de Chile y el resto del mundo. Ninguno de ellos conocía el término ssee.

Fueron incorporadas todas las observaciones realizadas por los profesores de enseñanza media.

En una segunda instancia, los profesionales con competencias medioambientales y educativas contribuyeron a fortalecer algunas ideas agregando imágenes fotográficas y artísticas como lo es la idea de que *“los seres humanos también formamos parte de la naturaleza”* planteada en el capítulo 2 titulado como *“visualizando la conexión entre el ser humano y la naturaleza”*. Se hizo hincapié en incorporar algunos diagramas explicativos adicionales en el capítulo 4 titulado *“comprendiendo lo que es un sistema socio-ecológico”*, incorporar los 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS) mencionados en el capítulo 5 titulado *“comprendiendo los servicios ecosistémicos bajo la lógica de los sistemas sostenibles”*. También observan incorporar ideas en la presentación de la guía como es el caso del Convenio de Diversidad Biológica (CDB) del cual Chile forma parte, enfatizando que Chile tiene responsabilidades reglamentadas en la normativa legal.

También aportaron en correcciones de formato, ortografía y expresión de ideas.

Los profesionales además de las observaciones, indicaron necesario desarrollar la temática que aborda esta memoria de título y la importancia de poder incorporar la guía en la educación formal de los niños.

El Ministerio del Medio Ambiente y el Ministerio de Educación mostraron interés para trabajar en la guía, sin embargo, su carga laboral les ha impedido concretarlo. Sus observaciones serán incorporadas en el caso de que este material se publique.

3.1.2.1 Aplicación de la guía

Los estudiantes con los cuales se trabajó mostraron un interés positivo en la actividad. Manifestaron su desconocimiento de conceptos que les permitan comprender la dependencia que existe entre los seres humanos y la naturaleza como son los ssee. El 100% de los estudiantes manifiesta haber escuchado por primera vez el concepto de ecosistema en la charla pese a tener los constructos para trabajar con dicho concepto. Así también ocurrió con el concepto de ssee, respecto al cual manifiestan haber comprendido su significado y su importancia posterior a la charla y a los ejercicios de trabajo propuesto.

Mencionan la necesidad de concientización del cuidado de la naturaleza y que se entreguen herramientas y técnicas para el cuidado de los ecosistemas.

En las actividades realizadas por los estudiantes agrupados en equipos de trabajo (anexo VIII) se obtuvo lo siguiente:

En la pregunta 1 “¿qué son los servicios ecosistémicos?” Los nueve grupos de trabajo indican que son servicios que nosotros utilizamos proporcionados por la naturaleza, siete grupos indican que son para nuestro bienestar, cinco grupos dan ejemplos en esta pregunta.

Pregunta 2 “Piensa un ejemplo de cómo un servicio ecosistémico puede dar múltiples beneficios. Luego arma un mapa conceptual donde se comprenda tu ejemplo” dos grupos no expresan los beneficiados dentro del esquema, no obstante indican beneficios como la economía que produce la agricultura y el alimento, un grupo no elabora este esquema, seis grupos incorporan los beneficiados dentro del esquema.

Pregunta 3 “¿Por qué un ssee puede tener múltiples beneficios?” ocho grupos hacen énfasis en que la sociedad tiene múltiples necesidades, un grupo no logra conectar con la pregunta dejándola en blanco.

Pregunta 4 ¿Qué servicios ecosistémicos puedes encontrar presente en tu diario vivir? siete grupos indican que todos los beneficios que tienen vienen de la naturaleza y dan más de cuatro ejemplos, dos grupos dan cuatro ejemplos. Todos mencionan el alimento, la vestimenta y el agua, 3 grupos escriben ssee culturales como la recreación en un cerro y el deporte.

Actividad 5 “Escoge tres beneficios que consideres más importantes para tu salud, y luego crea una expresión artística. Algunas ideas pueden ser crear una canción, un dibujo, una pintura, escultura, performance artística entre otras” ocho grupos realizaron dibujos, un grupo realizó una escultura con greda, de los dibujos cinco fueron pintados con témperas o lápices. seis grupos se dibujaron dentro de paisaje natural uno de ellos por medio de un dibujo animado, un grupo dibujó al ser humano interviniendo el ecosistema por medio de la extracción de leña en un cerro, tres grupos dibujaron paisajes naturales. Seis grupos dibujaron montañas, ocho grupos dibujaron árboles, cuatro grupos dibujaron fauna doméstica como caballos y vacas.

Al conversar sobre sus expresiones artísticas los ocho grupos indicaron que un paisaje natural era la manera con la que más se sentían representados por los beneficios que les ofrece la naturaleza, un grupo dibujó un diagrama de respiración y en él proyectaron un corazón, una manzana y un ser humano planteando la frase “ser saludable para tener una buena vida”.

De la pauta evaluativa para los estudiantes (anexo IV), todos responden en base a la idea que los ssee son los beneficios que obtenemos de la naturaleza, manifiestan haber aprendido sobre ssee y conceptos nuevos, agrado en participar, y que la charla dictada por la memorante fue clara. Más de treinta estudiantes manifiestan la importancia de aprender en mayor profundidad sobre esta temática, quince estudiantes indican que se enseñe en clases sobre los abusos que los seres humanos causan en la naturaleza como la tala indiscriminada. Finalmente manifiestan que les gustaría conocer cómo pueden ser partícipes del cuidado de la naturaleza como por ejemplo como llevar a cabo técnicas agrícolas que sean sostenibles.

El profesor a cargo menciona que le parece atractivo, innovador y necesario la temática de servicios ecosistémicos y hace énfasis en que es un tema nuevo para él pese a estar interiorizado en la relación ser humano-naturaleza. Expresa que su curso estuvo atento e interesado durante el tiempo en que se desarrolló la actividad.

3.2 Discusión

3.2.1 Importancia de la guía

Educar sobre ssee y enseñar a jóvenes sobre el medio natural del que son parte, a través de la confección de una guía, contribuye a incentivar el razonamiento integrado entre las relaciones del ser humano con la naturaleza, tan necesario en la actualidad para encontrar soluciones al menoscabo de los ecosistemas en Chile y el resto del mundo. A través de la educación se logra que jóvenes tomen conciencia del uso sostenible que debe darse a los recursos naturales, es decir que estos estén disponibles para las generaciones futuras y que los sistemas naturales de los que se extraen los recursos, sean capaces de seguir proveyéndolos. Lo anteriormente señalado puede ayudar a gestionar e implementar proyectos con lineamientos sostenibles que incorporen la salud de los ecosistemas, a realizar planes por parte de los gobiernos que logren acertar en lo que debe transmitir e incorporar los programas de enseñanza escolar para hacer eficaz el cuidado del medio ambiente.

En Chile no hay guías dirigidas a jóvenes que permitan aprender lo que son los ssee y es un tema a resolver, ya que en la práctica se está utilizando este concepto para llevar a cabo evaluaciones de servicios, como lo trabaja el Ministerio del Medio Ambiente. Por otra parte a nivel nacional urge e inquieta incentivar razonamientos complejos que puedan enfrentar problemáticas medioambientales actuales y futuras.

Comprender los ssee en el ámbito estudiantil es relevante, pues es un paradigma que facilita la comprensión de las complejas relaciones personas-naturaleza en forma tangible.

3.2.2 Identificación y desarrollo de los contenidos de la guía

El proceso de construcción de la guía consideró en primera instancia explorar cómo crear una guía que permitiera el aprendizaje de ssee en jóvenes de educación media. A pesar de la existencia internacional de material que enseña sobre ssee, que pudiera orientar el proceso final de cómo debía generarse un material de esta índole, en Chile es un material inédito, por lo que se tuvo que revisar las bases curriculares a nivel nacional con algunos planes de estudio, y conversar con profesionales como profesores de enseñanza media que conocieran las capacidades de los jóvenes de 3° y 4° medio y sus principales falencias para abordar estas temáticas.

Los ssee no existen en las bases curriculares del país. Como es un tema atingente a nivel mundial y en Chile se está trabajando con ellos, se manifiesta la importancia de incorporarlos en las bases curriculares.

Con respecto al currículum nacional de educación en conjunto con los ssee, se sugiere la posibilidad en modificar el primero de acuerdo a las condiciones territoriales de áreas geográficas determinadas, debido a que es fundamental acompañar el motor de aprender, conociendo el medio natural más próximo del que se es parte.

En este sentido podría ser interesante de aplicar la temática de la guía en la malla curricular de la enseñanza pre escolar, escolar básica y media, pudiendo ser trabajada en todas las asignaturas.

Con la aplicación de la guía se espera incentivar la reconexión del ser humano con la naturaleza, y contribuir a instaurar una nueva filosofía de vida que vaya camino a la sostenibilidad.

3.2.3 Validación de los contenidos con profesionales con competencia en el tema

En relación al interés que mostraron profesores y estudiantes de enseñanza media, y profesionales que aportaron en la validación de los contenidos de la guía, se recomienda que profesores adapten el material a una guía docente inclusiva, con la finalidad de que esta pueda incorporarse a las bases curriculares de enseñanza media del país de manera formal.

De la actividad de prueba de la guía, es interesante discutir que la mayoría de los alumnos con los que se trabajó, identifican con mayor facilidad ssee de provisión, y en segundo lugar los ssee culturales. Los ssee de regulación prácticamente no emergen desde la visión de los estudiantes. Esto implica alertar respecto la relevancia de ssee de regulación en el sentido de visibilizarlos en la educación ambiental.

Con respecto a los ssee de provisión, los alumnos los asocian a sistemas naturales con algún grado de intervención y no necesariamente a naturaleza prístina. Ejemplo de ello son los bosquejos de paisajes donde hay caballos, vacas y cultivos agronómicos en los cerros. Parece ser entonces que este tipo de sistema, que está más intervenido por los seres humanos, es relevante desde la perspectiva de los ssee de provisión, siendo mejores proveedores de ssee de provisión.

Por otra parte, los estudiantes asocian a los sistemas más prístinos como mejores proveedores de ssee culturales como la relajación, el contacto con la naturaleza, el deporte, entre otros, y los perciben con prácticamente a la misma importancia que los de provisión.

Los ssee que más tienen presente los estudiantes, son aquellos con los que más se vinculan en su vida diaria. Por ejemplo, la mayoría de los estudiantes que mencionaron la

importancia del agua dulce para beber y para regar sus cultivos y darle de beber a sus caballos que aran la tierra para cultivar.

Se destaca también la conciencia que los estudiantes tienen de recrearse en un ecosistema prístino como un cerro o un bosque, que lo mencionan y dibujan. Les nace el deseo de proteger y cuidar su naturaleza cuando se dan cuenta que sin agua no podrían vivir y sin oxígeno no podrían respirar, poniendo en primera prioridad su existencia, y en segundo lugar cuando se ven afectadas sus necesidades recreativas como el deporte, los paseos o la meditación.

Con respecto a estos últimos puntos mencionados, se visualiza la necesidad de poder educar a los estudiantes con mayor énfasis sobre la importancia de los ssee que no necesariamente utilizan directamente, porque son probablemente los que más descuidamos.

Por otra parte, el ser humano tiende a cuidar el espacio del que es parte, por lo que se debe trabajar en transmitir y educar que los seres humanos estamos formando parte de la naturaleza.

4. CONCLUSION

Se obtuvo finalmente la guía para el aprendizaje de ssee en jóvenes de enseñanza media, la cual está dirigida a estudiantes de tercero y cuarto año medio. La guía se concibe como lectura complementaria, pudiendo el docente sugerirla y trabajarla junto al alumnado. Es un material inédito en el país, que logra transmitir la importancia de una forma de vida sostenible a través de la mirada de los ssee, permite visibilizar las relaciones entre los seres humanos y la naturaleza.

El trabajo pudo ser validado por algunos profesionales con competencia en el ámbito de la educación y de las ciencias medioambientales, lo cual permitió robustecer los contenidos abordados en la guía como lo son la sostenibilidad, el sentido de pertenencia a la biota terrestre, impulsores de cambio, sistema social, sistemas socio-ecológicos, entre otros; así como fortalecer ideas, y encausar ejercicios propuestos de mejor manera.

En lo que concierne a la prueba realizada en el colegio Menesiano de Culiprán, se infiere que incorporar la guía en la educación formal del país aporta en incentivar razonamientos de mayor complejidad que se necesitan para resolver problemáticas medioambientales actuales. El cien por ciento de los estudiantes mostró interés y preocupación en el estado actual de degradación de los ecosistemas, e indicaron que no tienen asignaturas que les den una visión de lo que los ssee pueden entregarles como lo es la comprensión de los sistemas socio-ecológicos, que actualmente se encuentran invisibilizados. No hay una asignatura propiamente tal incorporada en el currículo que formalice el aprendizaje de los ssee. Por lo que al trabajar con la guía de manera formal en la malla curricular, se podría dar acierto a la falencia principal en las políticas públicas que buscan proteger los ecosistemas y ordenar el territorio.

En la actualidad las bases del currículum de educación nacional de tercero y cuarto medio solo abordan las relaciones socio-ecológicas en el electivo de biología en la tercera y última unidad de tercero medio "*Flujo y procesamiento de energía y materia en los sistemas biológicos*" solo de los últimos dos contenidos d y e: *desechos de materia y energía de origen humano como principales contaminantes de los sistemas biológicos (por ejemplo, cambio climático global)*, e *Investigación y debate sobre los efectos de la deforestación en los recursos de agua, suelo y aire* correspondientemente. No se mencionan las relaciones socio-ecológicas propiamente tal ni los ssee.

Por otra parte los estudiantes que no elijen el electivo de biología, no tienen manera de conocer esta temática en el transcurso de su educación formal. Son los jóvenes del hoy los que formarán los adultos del mañana pudiendo ocupar puestos de trabajo en las entidades que tienen a cargo las políticas públicas, empresas que trabajan con la extracción de recursos naturales, y ciudadanos que serán responsables de su economía y estilo de vida. Bajo esta lógica, incorporar el trabajo y estudio de esta guía en alguna asignatura que todos los estudiantes de 3° y 4° año de enseñanza media tengan, podría contribuir al cuidado de la naturaleza que se requiere de manera urgente.

Los seres humanos necesitamos comprender que los sistemas naturales y los sistemas sociales no conviven de manera aislada, sino que más bien, se desarrollan en conjunto en diferentes niveles de complejidad, y escalas temporales y espaciales distintas, y que es urgente incorporar una ciencia que los estudie para resolver de mejor manera las problemáticas ambientales actuales y futuras. La elaboración de esta guía aporta en este sentido.

Se recomienda incorporar dentro del currículum de carreras medioambientales las ciencias de la sostenibilidad y/o la enseñanza del estudio de socio-ecosistemas porque se visibilizan las relaciones que existen entre seres humanos y la naturaleza, contribuyendo a incentivar razonamientos complejos que son necesarios para resolver actuales y futuras problemáticas medioambientales.

La sociedad requiere una nueva filosofía que demanda la transición a la sostenibilidad. Para ello se necesita revolucionar los indicadores del bienestar humano, revisar constantemente las conductas que estamos llevando como seres humanos de manera individual y estudiar exhaustivamente las relaciones socio-ecológicas en todos los campos. La comprensión de que los seres humanos dependemos de la naturaleza, contribuye en esta dirección.

5. BIBLIOGRAFÍA

- BABIER, E. 2013. Valuing ecosystem services for coastal wetland protection and restoration: progress and challenges. *Revista Resources* (2): 213-230.
- BENGOA, J. 2017. Cátedra abierta. “Conflicto Indígena Mapuche. Universidad Academia de Humanismo Cristiano. Facultad de Antropología. Recurso oratorio.
- BERMUDEZ, G. DE LONGHI, A. y GAVIDIA, V. 2016. El tratamiento de los bienes y servicios que aporta la biodiversidad en manuales de la educación secundaria española: un estudio epistemológico. *Eureka sobre enseñanza y divulgación científica* 13 (3): 527-543.
- BIOHOLZ, 2018. Materiales de enseñanza. [En Línea] < <https://www.bioholz-projekt.de/lehmaterialien>> [Consulta: 13 de mayo, 2018].
- CADENAS, H. 2016. La función del funcionalismo: una exploración conceptual. *Sociologías. Revista Porto Alegre* (18): 196-214.
- CENTRO DE INVESTIGACIÓN FORESTAL INTERNACIONAL (CIFOR). Pago por Servicios Ambientales (PSA). [En Línea] <http://www.cifor.org/pes/_ref/sp/sobre/ecosystem_services.htm> [Consulta: 22 de Abril, 2016].
- CERDA, C. 2015. Servicios Ecosistémicos. [Clase de la actividad curricular: Valoración económica de servicios ecosistémicos].
- CERDA, C. Y TIRONÍ, A. 2017. El enfoque de servicios ecosistémicos. Consultoría para el Ministerio del Medio Ambiente. Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile. 27p.
- CONGRESO DEL FUTURO. Panel para la educación del siglo XXI (18^{va}, 16 de enero, 2018, Santiago, Chile). “La política de la Conciencia”. Claudio Naranjo. Congreso del Futuro.
- CONVENIO SOBRE BIODIVERSIDAD Biológica (CDB). 1992., Naciones Unidas. [En Línea] < <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>> [Consulta: 14 de mayo, 2016].
- COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CONAMA). 2003. Estrategia Nacional de Biodiversidad. [En Línea] <<https://www.cbd.int/doc/world/cl/cl-nbsap-01-es.pdf>> [Consulta: 3 de diciembre, 2017].
- EVALUACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DEL MILENIO DE ESPAÑA (EME). 2013. Materiales educativos sobre servicios de los ecosistemas y biodiversidad para el bienestar humano. [En Línea] < <http://www.ecomilenio.es/materiales-educativos-sobre-servicios-de>

los-ecosistemas-y-biodiversidad-para-el-bienestar-humano/3142> [Consulta: 12 de mayo, 2018].

GOBIERNO VASCO. 2017. Departamento de medioambiente, planificación territorial y vivienda. [En Línea] <<http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/informacion/naturaleza-base-del-bienestar/r49-u95/es/#8364>> [Consulta: 27 de junio, 2017].

GONZALES, E. 2001. Otra lectura a la historia de la educación ambiental en América Latina y el Caribe. *Revista Desemvolvimento e Meio Ambiente* (3): 141-158.

HERNÁNDEZ, J. ACUÑA, M. P. y MAGNI, C. 2016. El piedemonte de Santiago y sus servicios ecosistémicos. 1^{ra}. Edición, Editorial e imprenta Maval SPA. 96 p.

LABORATORIO DE SOCIO-ECOSISTEMAS. 2017. Publicaciones. [En Línea] <<https://www.uam.es/gruposinv/socioeco/publicaciones.htm>> [Consulta: 11 de septiembre, 2017].

MARTÍNEZ, F. J. B. Y GARCÍA, J. G. 2009. Análisis del tratamiento didáctico de la biodiversidad en los libros de texto de Biología y Geología en Secundaria. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 23, 109-122.

MARTIN-LÓPEZ, B. A. GONZÁLEZ, S. DÍAZ, I. CASTRO, M. GARCÍA-LLORENTE. 2007. Biodiversidad y bienestar humano: el papel de la diversidad funcional. *Revista Ecosistemas* 16 (3): 69-80.

MARTIN-LÓPEZ, B. GONZÁLEZ, J. y VILARDY, S. 2012. *Ciencias de la sostenibilidad: Guía docente*. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid. 147 p.

MATURANA, H. Y VARELA, F. 2011. *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano*. Editorial Universitaria. 30Pp.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA). 2003. *Ecosystems and Human Wellbeing: general synthesis*. Island Press, USA. 155Pp.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA). 2005. *Millennium Ecosystem Assessment synthesis report*. [En Línea] <<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>> [Consulta: 19 de Octubre, 2015].

MINISTERIO DE EDUCACIÓN (MINEDUC). 2015. *Plan de Mejoramiento Educativo. Nuevo enfoque a 4 años. Orientaciones técnicas para sostenedores y directivos escolares*. 51 p.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN (MINEDUC), 2016. Recursos didácticos. [En Línea] <<http://www.curriculumnacional.cl/recursos-didacticos/?nivel=1&asignatura=2&unidad=todas>> [Consulta: 9 de noviembre, 2016].

MINISTERIO DE EDUCACIÓN (MINEDUC), 2017. Ministerios de Educación. Misión. [En Línea] <http://www.peib.mineduc.cl/index3.php?id_contenido=19775&id_portal=1&id_seccion=4191> [Consulta: 18 de junio, 2017].

MINISTERIO DE EDUCACIÓN (MINEDUC), 2018a. Experiencias de aprendizaje. Ciencias Naturales. 3° y 4° medio. 100Pp.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN (MINEDUC), 2018b. Sugerencias metodológicas para el desarrollo curricular 7° a 4° medio. [En Línea] < <https://media.mineduc.cl/apoyo-implementacion-curricular-2/sugerencias-metodologicas-abordar-bases-curriculares-7o-basico-4o-medio/>> [Consulta: 15 de mayo, 2018].

MINISTERIO DE EDUCACIÓN (MINEDUC), 2018c. Bases curriculares 3° y 4° Medio. Bases curriculares 3 y 4. [En Línea] < <http://www.curriculumnacional.cl/inicio/hc/>> [Consulta: 11 de junio, 2018].

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA)., 2014. “Recopilación y sistematización de información relativa a estudios de evaluación, mapeo y valorización de servicios ecosistémicos en Chile”. Informe final. 53 p.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA)., 2018. Agenda sobre desarrollo sostenible (ODS). Agenda 2030 sobre desarrollo sostenible. [En Línea] <<http://portal.mma.gob.cl/asuntos-internacionales/agenda-sobre-desarrollo-sostenible/>> [Consulta: 4 de mayo, 2018].

MOLANO, A. y HERRERA, J. 2014. La formación ambiental en la educación superior: una revisión necesaria. Revista Luna Azul 39(3): 234-249.

OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO (ODM). 2015. Informe de 2015. [En Línea] < http://www.un.org/es/millenniumgoals/pdf/2015/mdg-report-2015_spanish.pdf> [Consulta: 16 de mayo, 2016].

OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS). 2015. 17 objetivos para transformar nuestro mundo. [En Línea] < <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>> [Consulta: 5 de agosto, 2017].

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). 2018. Cambio climático y salud humana. Bienes y servicios de los ecosistemas para la salud. [En Línea] < <http://www.who.int/globalchange/ecosystems/es/>> [Consulta: 8 de mayo, 2018].

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES Unidas (ONU). 2012. El futuro que queremos para todos. Informe para el secretario general. Nueva York. 70 Pp.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU). 2015. La seguridad humana en las Naciones Unidas. Fondo fiduciario de las Naciones Unidas para la seguridad humana. Dependencia de seguridad. Nueva York.30 Pp.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU). 2017. Objetivos de desarrollo sostenible. 17 objetivos para transformar nuestro mundo. [En Línea] < <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/la-agenda-de-desarrollo-sostenible/>> [Consulta: 5 de octubre, 2017].

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA (UNESCO). 2017. Kit Pedagógico sobre Biodiversidad Volumen I y II. 82Pp.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO). 2017. Servicios ecosistémicos y biodiversidad. Antecedentes. [En Línea] < <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/background/regulating-services/es/>> [Consulta: 19 de junio, 2017].

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LAS CIENCIAS Y LA CULTURA (UNESCO). 2018. Expertos advierten que los cambios en los ecosistemas amenazan el desarrollo. [En Línea] < http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=26641&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html> [Consulta: 12 de mayo, 2018].

OSTROM, E. 2009. A general framework for analyzing sustainability in socialecological systems. *Revista Science* 325: 419-422.

PALOMO, I. C. MONTES, B. MARTÍN-LÓPEZ, J.A. GONZÁLEZ, M. GARCÍA-LLORENTE, P. ALCORLO, M.R. GARCÍA-MORA. 2014. Incorporating the social-ecological approach in protected areas in the Anthropocene. *Revista Bioscience* 64: 181-191.

PROYECTO BIODIVERSIDAD EN EL DESARROLLO (PBD). 2001. Enfoque estratégico para integrar la biodiversidad en la cooperación para el desarrollo. Comisión Europea, Bruselas, Bélgica/UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. 82 p.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS DEL DESARROLLO (PNUD). 2017. Objetivos de desarrollo sostenible. [En Línea] < <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>> [Consulta: 6 de octubre, 2017].

SALAS, O. 2000. Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science* (287): 1770-1774.

SEPÚLVEDA, L. Y AGUEDO, N. 2012. Pensando la educación ambiental: aproximaciones históricas a la legislación internacional desde una perspectiva crítica. *Revista Luna Azul* (35): 201-265.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PERÚ. 2016. Nosotros. [En Línea] < <http://www.seperu.org/nosotros.html>> [Consulta: 1 de julio, 2016].

SERVICES ENVIRONNEMENTAUX ET USAGES DE L'ESPACE RURAL (SERENA), 2013. Fiches "Repères pour l'action". [En Línea] < http://www.serena-anr.org/FICHES_REPERE_POUR_L_ACTION.HTM> [Consulta: 5 de octubre, 2017].

THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY (TEEB). 2018. Servicios ecosistémicos. [En Línea] <<http://www.teebweb.org/search/servicios+ecosistemicos>> [Consulta: 10 de marzo, 2018].

THE UK NATIONAL ECOSYSTEM ASSEMENT (UK NEA). 2014. Synthesis of the Key Findings. UNEP-WCMC, LWEC, UK. [EN Línea] <<http://uknea.unep-wcmc.org/Resources/tabid/82/Default.aspx>> [Consulta: 13 de mayo, 2018].

VIÉ, J. C., HILTON-TAYLOR, C. y STUART, S.N. 2009. Wildlife in a changing world – an analysis of the 2008 IUCN Red List of Threatened Species. Gland, Switzerland: IUCN. 180Pp.

WALL, D. RABBINGE, R. GALLOPIN, G. KHODAY, K. LEWIS, N. LUBCHENCO, J. MELILLO, J. SCHMIDT-TRAUB, G.y SOMBILLA, M. 2009. Wildlife in a changing world – an analysis of the 2008 IUCN Red List of Threatened Species. Gland, Switzerland: IUCN. 180Pp

WEALTH ACCOUNTING AND THE VALUATION OF ECOSYSTEM SERVICES (WAVES). 2018. Inicio. [En Línea] < <https://www.wavespartnership.org/es>> [Consulta: 10 de marzo, 2018].

WEINSTEIN, N. ROGERSON, M. MORETON, J. BALMFORD, A. y BRADBURY, R. 2015. Conserving nature out of fear or knowledge? Using threatening versus connecting messages to generate support for environmental causes. Journal for Nature Conservation (26): 49-55.

WWF. 2013. Nature's Services. A guide for primary school on ecosystem services. 93Pp.

6. ANEXOS

ANEXO I

Fuentes bibliográficas utilizadas para la elaboración de la guía.

Nº	AUTOR	AÑO DE PUBLICACIÓN	IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL BIBLIOGRÁFICO
1	Babier. E.	2013	Valuing ecosystem services for coastal wetland protection and restoration: progress and challenges. <i>Resources</i> : (2) pp. 213-230.
2	Balvanera . P. y Cotler. H.	2007	Los servicios ecosistémicos y la toma de decisiones: retos y perspectivas. <i>Gaeta ecológica</i> : (84-85) pp. 127-133.
3	Bengoa. J.	2017	Cátedra abierta. “Conflicto Indígena Mapuche. Universidad Academia de Humanismo Cristiano. Facultad de Antropología. Recurso oratorio
4	Bermudez . G, De Longhi. A., & Gavidia. V	2016	El tratamiento de los bienes y servicios que aporta la biodiversidad en manuales de la educación secundaria española: un estudio epistemológico. <i>Eureka sobre enseñanza y divulgación cinética</i> : 13 (3), 527-543.
5	BioHolz	2018	Materiales de enseñanza. [En Línea] < https://www.bioholz-projekt.de/lehmaterialien >
6	Bürgi, M., Hersperger, A.M. y Schneeberger, N	2004	Driving forces of landscape change – current and new directions. <i>Landscape Ecology</i> : (19): 857-868.
7	Cadenas. H.	2016	. La función del funcionalismo: una exploración conceptual. <i>Sociologías, Porto Alegre</i> : (18):196-214.
8	Campbell, T., Medina-Jerez, W., Erdogan, I., y Zhang, D	2010	Exploring science teachers. Attitudes and knowledge about environmental education in three international teaching communities. 329 p.
9	CIFOR	2016	Pago por Servicios Ambientales (PSA). [En Línea] < http://www.cifor.org/pes/_ref/sp/sobre/ecosystem_services.htm >

10	Cerda C.	2011	Disposición a pagar para proteger servicios ambientales: un estudio de caso con valores de uso y no uso en Chile central. <u>Interciencia</u> : (11). pp. 796-802.
11	Cerda. C.	2015	Servicios Ecosistémicos. [Clase de la actividad curricular: Valoración económica de servicios ecosistémicos].
12	Cerda, C. y Tironi, A	2017	El enfoque de servicios ecosistémicos. Consultoría para el Ministerio del Medio Ambiente. Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile. 27 p
13	Cienciam biental Consultor es S.A	2016	Quienes somos. [En Línea] < http://www.cienciambiental.cl/ >
14	CDB	1992	Naciones Unidas. [En Línea] < https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf >
15	CHILE 21	2015	Importancia económica y social de los servicios ecosistémicos. [En Línea] < http://www.chile21.cl/wp-content/uploads/2013/10/COLECCION-IDEAS-143-JUNIO-2013-.pdf >
16	CIFOR	2017	¿Qué son los servicios ecosistémicos?. [En Línea] < https://www.cifor.org/pes/_ref/sp/sobre/ecosystem_services.htm >
17	CONAM A	2003	Estrategia Nacional de Biodiversidad. [En Línea] < https://www.cbd.int/doc/world/cl/cl-nbsap-01-es.pdf >
18	Cornelissen, J; Lavorel, S; Garnier, E; Díaz, S; Buchmann, N; Gurvich, DE; Reich, PB; TerSteege, H; Morgan, HD; Heijden	2003	A handbook of protocols for standardized and easy measurement of plant functional traits worldwide. <u>Australian Journal of Botany</u> : (51) pp. 335-380.
19	De Groot, R.; Wilson, M. y	2002	A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. <u>Ecological Economics</u> : (41) pp. 393-408.

	Boumans, R		
20	Díaz, S; Lavorel, S; de Bello, F; Quétier, F; Grigulis y K; Robson, M.	2007	. Incorporating plant functional diversity effects in ecosystem service assessments. Proceedings of the National Academy of Sciences. 20684-20689Pp.
21	EME	2013	Materiales educativos sobre servicios de los ecosistemas y biodiversidad para el bienestar humano. [En Línea] < http://www.ecomilenio.es/materiales-educativos-sobre-servicios-de-los-ecosistemas-y-biodiversidad-para-el-bienestar-humano/3142 >
22	Etter A.	2008	Historical patterns and of landscape change in Colombia since 1500: a regionalized spatial approach. Annals of the Association of American Geographers 98(1): 2-23.
23	Gobierno Vasco	2017	Departamento de medioambiente, planificación territorial y vivienda. [En Línea] < http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/informacion/naturaleza-base-del-bienestar/r49-u95/es/#8364 >
24	Gómez-Baggethun, E, de Groot, R, Lomas, P. y Montes, C.,	2010	The history of ecosystem services in economic theory and practice: from early notions to markets and payment schemes. <u>Ecological Economic</u> (69) 1209-1218 p.
25	Gonzales. E.	2001	Otra lectura a la historia de la educación ambiental en América Latina y el Caribe. <u>Desemvolvimento e Meio Ambiente</u> : (3) pp. 141-158.
26	Heal G.	2000	Nature and the marketplace: capturing the value of ecosystem services. Island Press, Washington, D.C. EE.UU. 94Pp.
27	Hernández. J., Acuña. M. P., y Magni. C	2016	El piedemonte de Santiago y sus servicios ecosistémicos. 1 ^{ra} . Edición, Editorial e imprenta Maval SPA. 96 p
28	Laboratorio de Socio-ecosistem	2017	Publicaciones. [En Línea] < https://www.uam.es/gruposinv/socioeco/publicaciones.htm >

	as		
29	Lavorel, S. y Garnier, E	2002	Predicting changes in community composition and ecosystem functioning from plant traits. <i>Revisiting the Holy Grail Functional Ecology</i> : (16) pp. 545-556.
30	Macedo, B. y Salgado, C	2007	Educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible en América Latina. Forum de Sostenibilidad UNESCO. Cátedra UNESCO. Pp. 27-29.
31	Mardones P	2015	Valorización social de los servicios ecosistémicos en el espacio costero marino para los pueblos originarios (ECMPO) Caulín, comuna de Ancud, Isla grande de Chiloé, Región de los Lagos, Chile. Memoria de Ingeniero Forestal. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza. 70p.
32	Martínez, F.J.B. y García, J.G	2009	Análisis del tratamiento didáctico de la biodiversidad en los libros de texto de Biología y Geología en Secundaria. <i>Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales</i> , 23, 109-122.
33	Martin-López, B., A. González, S. Díaz, I. Castro, M. García-Llorente	2007	Biodiversidad y bienestar humano: el papel de la diversidad funcional. <i>Ecosistemas</i> 16 (3): 69-80.
34	Martin-López, B., González, J. y Vilardy, S	2012	Ciencias de la sostenibilidad: Guía docente. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid. 147 p.
35	Maturana. H. & Varela. F	2011	El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano. Editorial Universitaria. 30Pp.
36	McNeely, J.A. y Mainka, S.A	2009	La conservación en una nueva era. UICN, Gland, Suiza. 232 p.
37	McPherson, C. y Mayer,	2014	The importance of connection to nature in assessing environmental education program. <i>Studies in Educational Evaluation</i> : (41) pp. 85-89.

	F.,		
38	MEA	2003	Ecosystems and Human Wellbeing: general synthesis. Island Press, USA. 155Pp.
39	MEA	2005	Millennium Ecosystem Assessment synthesis report. [En Línea] < http://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf >
40	MINEDUC	2016	Estudio de caracterización, percepción y expectativas de la población que asiste a establecimientos educativos para personas jóvenes y adultas. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 36Pp.
41	MINEDUC	2017	Ministerios de Educación. Misión. [En Línea] < http://www.peib.mineduc.cl/index3.php?id_contenido=19775&id_portal=1&id_seccion=4191 >
42	MMA	2014	“Recopilación y sistematización de información relativa a estudios de evaluación, mapeo y valorización de servicios ecosistémicos en Chile”. Informe final. 53 p.
43	MMA	2018	Agenda sobre desarrollo sostenible (ODS). Agenda 2030 sobre desarrollo sostenible. [En Línea] < http://portal.mma.gob.cl/asuntos-internacionales/agenda-sobre-desarrollo-sostenible/ >
44	Molano, A. y Herrera, J.,	2014	La formación ambiental en la educación superior: una revisión necesaria. <u>Luna Azul</u> : 39(3) pp. 234-249.
45	Mooney, H. y Ehrlich P	1987	Ecosystem services: a fragmentary history. [En Línea] < https://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=JyxZbqO3xq0C&oi=fnd&pg=PA11&dq=Mooney,+H.+y+P.+Ehrlich,+1987.+Ecosystem+Services:+a+Fragmentary+History.&ots=z2igMCRZKp&sig=h9ijkyyygEmCTo-etIFMOPGoqDA#v=onepage&q&f=false >
46	Naranjo C.	2018	Congreso del Futuro. Panel para la educación del siglo XXI (18 ^{va} , 16 de enero, 2018, Santiago, Chile). “La política de la Conciencia”.
47	Núñez A.	2016	Educadora diferencial mención deficiencia mental. Jefe Técnico-Pedagógico Supervisión. Ministerio de Educación. Subsecretaría de Educación. Entrevista.
48	ODM	2015	Informe de 2015. [En Línea] < http://www.un.org/es/millenniumgoals/pdf/2015/mdg-report-2015_spanish.pdf >
49	ODS	2015	17 objetivos para transformar nuestro mundo. [En Línea] < http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/ >
50	OMS	2018	Cambio climático y salud humana. Bienes y servicios de los ecosistemas para la salud. [En Línea] < http://www.who.int/globalchange/ecosystems/es/ >

51	ONU	2012	El futuro que queremos para todos. Informe para el secretario general. Nueva York. 70 Pp.
52	ONU	2015	La seguridad humana en las Naciones Unidas. Fondo fiduciario de las Naciones Unidas para la seguridad humana. Dependencia de seguridad. Nueva York.30 Pp.
53	ONU	2017	Objetivos de desarrollo sostenible. 17 objetivos para transformar nuestro mundo. [En Línea] < http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/la-agenda-de-desarrollo-sostenible/ >
54	ONU	2017	Servicios ecosistémicos y biodiversidad. Antecedentes. [En Línea] < http://www.fao.org/ecosystem-services/biodiversity/background/regulating-services/es/ >
55	UNESCO	2018	Expertos advierten que los cambios en los ecosistemas amenazan el desarrollo. [En Línea] < http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=26641&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html >
56	Ostrom. E.	2000	El Gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva. México. Fondo de Cultura Económica. 64 p.
57	Ostrom. E.	2009	A general framework for analyzing sustainability in socialecological systems. Science 325: 419-422.
58	Palomo, I., C. Montes, B. Martín-López, J.A. González, M. García-Llorente, P. Alcorlo, M.R. García-Mora	2014	. Incorporating the social–ecological approach in protected areas in the Anthropocene. Bioscience 64: 181-191.
59	Paulette N.	2014	Valoración económica de los servicios ecosistémicos culturales recreativos y etno-culturales del sistema de humedales altoandino ó laguna roja (Comuna de Camarones, Chile): protegiendo un ecosistema sagrado a través del turismo sustentable. Tesis de Magister en Gestión y Planificación Ambiental. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza. 221 p.

60	PBD	2001	Enfoque estratégico para integrar la biodiversidad en la cooperación para el desarrollo. Comisión Europea, Bruselas, Bélgica/UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. 82 p.
61	PNUD	2017	Objetivos de desarrollo sostenible. [En Línea] < http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html >
62	Servicios Ecosistémicos Perú	2016	Nosotros. [En Línea] < http://www.seperu.org/nosotros.html >
63	Shapardson, D	2015	Research summary: student ideas. What is an environment?. <u>The Journal of Environmental Education</u> : 35(4): 49-58.
64	Salas	2000	Global biodiversity scenarios for the year 2100. <i>Science</i> (287): 1770-1774.
65	Sepúlveda, L. y Aguedo, N	2012	Pensando la educación ambiental: aproximaciones históricas a la legislación internacional desde una perspectiva crítica. <i>Luna Azul</i> (35): 201-265.
66	SERENA	2013	Fiches “Repères pour l’action”. [En Línea] < http://www.serena-anr.org/FICHES_REPERE_POUR_L_ACTION.HTM >
67	Tamayo E.	2014	Importancia de la valoración de servicios ecosistémicos y biodiversidad para la toma de decisiones. Apuntes desde la ingeniería. [En Línea] < file:///C:/Users/Nur/Downloads/19559-70266-1-PB.pdf >
68	TEEB	2005	Local and regional policy makers, Chapter: MA – Millennium Ecosystem Assessment. ‘Ecosystems and Human Well-being: Synthesis’, Island Press, Washington DC. Pp. 16-17.
69	TEEB	2018	Servicios ecosistémicos. [En Línea] < http://www.teebweb.org/search/servicios+ecosistemicos >
70	United Nations Development Programme	2005	Sustaining the environment to fight poverty and achieve the MDGs: the economic case and priorities for action, UNDP, New York, USA. 20 p.
71	UNICEF	2010	Inversión en primera infancia. [En Línea] < http://www.unicef.org/uruguay/spanish/inversion_en_primera_infancia_web_(set2010).pdf >
72	UNICEF	2015	Educación para todos los niños. [En Línea] < http://www.unicef.es/infancia/educacion-para-todos-los-ninos >
73	UNICEF	2016	Report Card. N° 13 de Innocenti. Los niños del mundo desarrollado. Equidad para los Niños. Una tabla

			clasificatoria de la desigualdad respecto al bienestar infantil de los países ricos. 52Pp.
74	UK NEA	2014	Synthesis of the Key Findings. UNEP-WCMC, LWEC, UK. [EN Línea] < http://uknea.unep-wcmc.org/Resources/tabid/82/Default.aspx >
75	Vié, J.-C., Hilton-Taylor, C. y Stuart, S.N.	2009	Wildlife in a changing world – an analysis of the 2008 IUCN Red List of Threatened Species. Gland, Switzerland: IUCN. 180Pp.
76	Wall, D., Rabbinge, R., Gallopin, G., Khoday, K., Lewis, N., Lubchenco, J., Melillo, J., Schmidt-Traub, G. y Sombilla, M	2005	Implications for achieving the Millennium Development Goals. [En Línea] < https://www.researchgate.net/profile/Jane_Lubchenco/publication/237248152_218_Ecosystems_and_Human_Well-being_A_Framework_for_Assessment/links/54bea4d70cf28ad7e7188260.pdf >
77	WAVES	2018	. Inicio. [En Línea] < https://www.wavespartnership.org/es >
78	Weinstein, N., Rogerson, M., Moreton, J., Balmford, A. y Bradbury, R	2015	Conserving nature out of fear or knowledge? Using threatening versus connecting messages to generate support for environmental causes. Journal for Nature Conservation (26): 49-55.

ANEXO II

Profesionales que validaron la Guía para el aprendizaje de los servicios ecosistémicos en jóvenes de enseñanza media.

NOMBRE	PROFESIÓN	FORMACIÓN ACADÉMICA
Eduardo Isaías Cuevas Muñoz	Profesor de estado en historia Mediador familiar	Pedagogía Media en Historia y Geografía, Licenciatura en Educación. Universidad de la Serena (1986-1991). Magister en Educación con mención en Administración y Gestión. Universidad Mayor (2011-2012).
Elías Cristian Aldana Jeria	Profesor de historia y geografía. Coordinador de Enseñanza Media.	Pedagogía Media en Historia y Geografía, Licenciatura en Educación. Universidad Católica Silva Henríquez (2001-2006). Magister en Geografía mención recursos territoriales. Universidad de Chile (2007-2009).
Delia Lorena Contreras Tudela	Profesora de Filosofía y Religión	Licenciatura en Filosofía. Pontificia Universidad Católica de Chile (1985-1990).
José Gerstle García	Fundador/ Director Ejecutivo en Fotosíntesis	Ingeniero Agrónomo, Economía Agraria (2003-2009). Magister en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza (c), Candidato en proyecto de grado (2014-2016).
Valentina Andrea Pérez Tello	Practicante de Ingeniera Forestal en Fotosíntesis	Licenciada en Ciencias Forestales, Universidad Mayor (2012-2018).
Bojana Kuzmicic Burgos	Coordinadora de Proyectos en Fotosíntesis y especialista de fauna silvestre	Ingeniería en <i>Recursos</i> Naturales Renovables, Universidad de Chile (2007-2015).

ANEXO III

Cronograma jornada prueba de guía.

Horario	Actividad
11:45-12:00	Ordenar a los estudiantes para participar de la charla
12:00-12:04	Presentación de la charla con preguntas incluidas
12:40-13:00	Preparación de la actividad en equipos de trabajos
13:00-13:15	Muestras de cada equipo
13:15-13:20	Contestar cuestionario individual
13:20-13:25	Cierre final y agradecimientos

ANEXO IV

Actividades en las que trabajaron los estudiantes posteriores a la charla.

Reúnete en grupos de 4 personas y respondan:

1. ¿Qué son los servicios ecosistémicos?
2. Piensa un ejemplo de cómo un servicio ecosistémico puede dar múltiples beneficios. Luego arma un mapa conceptual donde se comprenda tu ejemplo
3. ¿Por qué un servicio ecosistémico puede tener múltiples beneficiarios?
4. ¿Qué servicios ecosistémicos puedes encontrar presente en tu diario vivir?
5. Escoge tres beneficios que consideres más importantes para tu salud, y luego crea una expresión artística. Algunas ideas pueden ser crear un rap, una canción, un dibujo, una pintura, escultura, performen, entre otras.

ANEXO V

Pauta evaluativa para los estudiantes.



LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

¿Qué son los servicios ecosistémicos?

¿Cuál es tu apreciación sobre el concepto de servicios ecosistémicos?

¿Podrías contar un poco cómo te sientes en relación a la naturaleza?

¿Te gustaría saber más sobre servicios ecosistémicos y cómo contribuir a la salud de la naturaleza, por qué?

Por favor expresa algo que no te hayan preguntado y que te parezca importante de expresar concerniente al tema

MUCHAS GRACIAS ☺

ANEXO VI

Observaciones de la actividad por el docente a cargo.

PAUTA DE ACOMPAÑAMIENTO DE AULA 2018



Nombre y cargo del observador: ELÍAS C. ALDANA JERIA- COORDNADOR DE E. MEDIA

Fecha: 8 DE JUNIO DE 2018

Nombre del profesional observado: NUR BORBAR

Curso 4° MEDIO A (AGROPECUARIO) Tema: SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

N° de alumnos presentes: 37

HORA: 11:45 A 13:30

La siguiente pauta tiene como objetivo recoger información respecto de su trabajo en clase y la finalidad es brindar apoyo a la tarea docente y no la calificación

--

		NIVELES DE DESEMPEÑO						
Sigla	Concepto	Descripción						
TL	Totalmente Logrado	Indica un desempeño profesional clara y excepcional sobresale con respecto a lo que se espera en el indicador evaluado. Suele manifestarse por un amplio repertorio de conductas respecto. A lo que se esta evaluando, o bien, por la riqueza pedagógica que se agrega al cumplimiento del indicador.						
	Logrado	Indica un desempeño profesional que cumple con el indicador evaluado. Aun cuando no es excepcional,, se trata de un buen desempeño que permite el cumplimiento de los objetivos planteados para la clase						
ML	Mediamente Logrado	Indica un desempeño profesional que no alcanza a cumplir con lo esperado en el indicador evaluado, ya sea por que es un desempeño no sistemática o por la calidad de la práctica pedagógica asociada a el que pone en riesgo el logro de lo que propone el indicador.						
NL	No Logrado	Indica un desempeño que presenta claras debilidades en el indicador evaluado estas afectan significativamente el logro de el o los aprendizajes propuestos para la clase						
NO	No Observado	En la clase no se presenta ninguna situación que permita visualizar la competencia del docente en lo que señala el indicado.						
NC	No corresponde	Dada La situación y/o actividades no corresponde aplicar el indicador. Registre en columna observación						
Indicadores		TL	L	ML	NL	NO	NC	Obs
ASPECTO		1-Dominio B. Creación de un ambiente propicio						
1	Inicia la clase a la hora indicada	X						
2	Establece un ambiente para el trabajo en grupo	X						
3	Entrega instrucciones precisas y claras sobre la actividad a realizar y el	X						

producto a obtener								
Indicadores		TL	L	ML	NI	NO	NC	Obs
ASPECTO	DOMINIO C Enseñanza para el aprendizaje de todos los estudiantes							
1	Comunica en forma clara y precisa el objetivo de comprensión a lograr.	X						
2	Realiza su clase con grupos cooperativos cuidando que los roles estén bien definidos	X						
4	Se distribuye el tiempo según actividad	X						
5	La actividad cooperativa planteada tiene los cuatro principios establecidos (Interacción, Responsabilidad, Interdependencia Positiva y Participación)					X		
6	Propone a los grupos diversas estrategias para lograr los objetivos.	X						
7	Las distintas actividades tienen en cuenta las inteligencias múltiples	X						
8	Monitorea en forma permanente los procesos de aprendizaje en los grupos.	X						
9	Apoya a cada grupo o al grupo clases según necesidad.	X						
10	Cierra la clase evaluando la comprensión y la metacognición de los aprendizajes.	X						
11	Utiliza recursos tecnológicos en función de los aprendizajes.	X						
12	Incorpora la lectura en su clase	X						

13	Es coherente la planificación con la clase realizada.					X		
14	Las actividades desarrolladas fueron coherentes con el objetivo declarado en clase.	X						

Observaciones Fortaleza

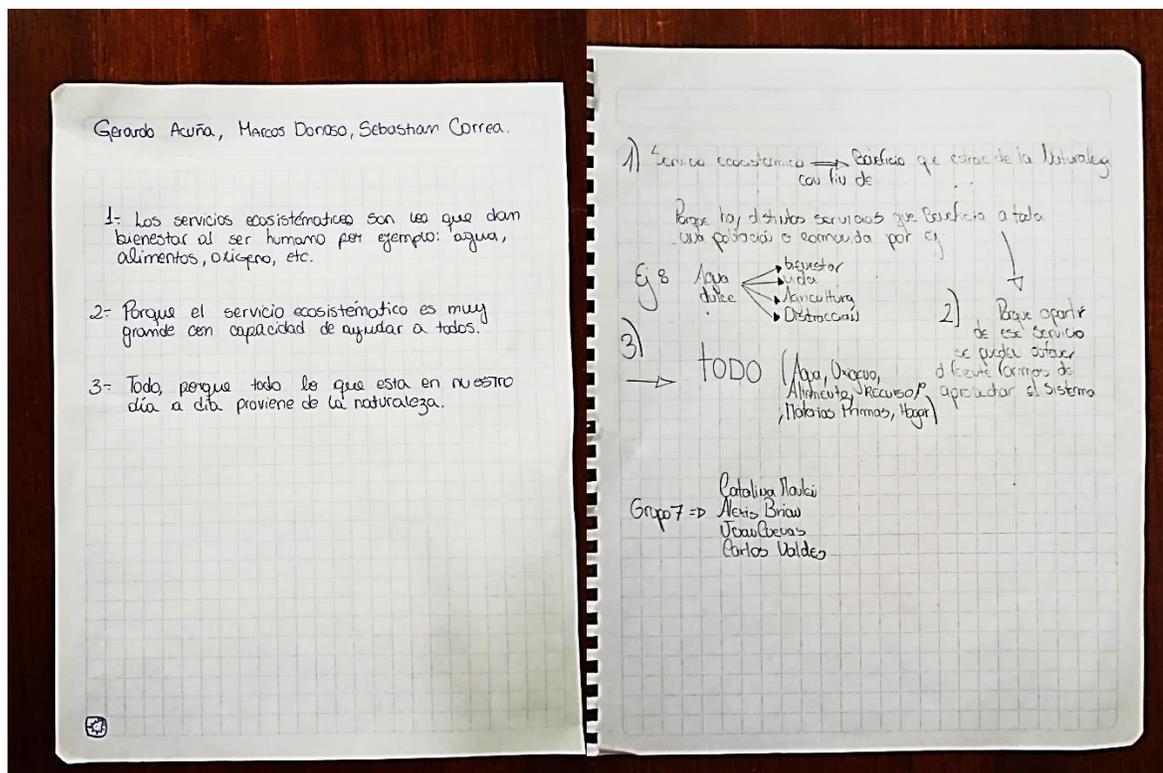
LA CHARLA REALIZADA LOGRA ALCANZAR EN PLENITUD EL OBJETIVO PLANTEADO, SUMADO A ELLO UTILIZA DIVERSAS METODOLOGÍAS PARA AFIANZAR EL CONOCIMIENTO EN LOS ESTUDIANTES, A TRAVÉS DE UNA ESTRATEGIA QUE PERMITE DESARROLLAR LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES SUMADO A ELLO EL TRABAJO COOPERATIVO ENTRE LOS ESTUDIANTES.

LA EXPOSITORA ADEMÁS UTILIZA UN TONO GRATO Y CERCANO CON LOS ESTUDIANTES.

EL MATERIAL UTILIZADO ES DE CALIDAD Y CLARO.

ANEXO VI

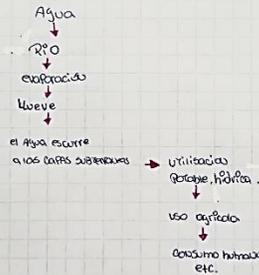
Desarrollo de actividades por equipo de trabajo



Aristóteles Mora
DANILO AROUS
DANIELA AROUS
MAURICIO SAUZEZ

- 1) ¿Qué son los servicios ecosistémicos?
- 2) ¿Cuáles son los beneficios que nos aporta la naturaleza directa e indirectamente?

Ejemplo = Agua



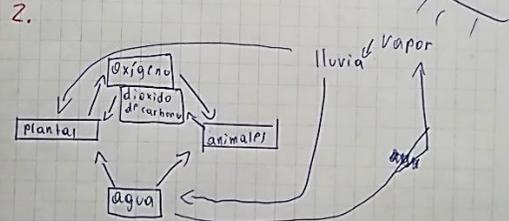
- 3) ¿Por qué un servicio ecosistémico puede tener múltiples beneficios?
- 4) ¿Por qué satisface nuestras múltiples necesidades?

Sandra Hurey

Roberto Pizarro
Gustavo Ochoa

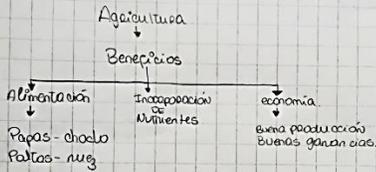
Preguntas

1. Un servicio relacionado con la ecología.
3. Por qué podemos producirlo el día de mañana, mañana, tanto en lo económico, cultural y social.
4. La alimentación, el origen, las estructuras de la.
5. La alimentación, el origen, cosas (Refugio)



Paloma Esquiverra
Diego Contreras
Javier Horta 4/2 Agropecuario.

1. Servicios que nosotros podemos obtener mediante la naturaleza para satisfacer alguna de las necesidades.



2. Por qué cada persona tiene distintas necesidades dentro de la sociedad?
3. medicina - agua - alimentos - oxígeno - recreación - deporte - Trekking.

Sordan Q
Eduardo H
Severo P
Noelio A.

1. R/ Son recursos o procesos de los ecosistemas naturales que benefician a los seres humanos.
2. R/ un servicio puede ser el agua con el beneficio = consumo humano, consumo ganadero, consumo agrícola.
3. R/ El agua para tener.

Raul Pastrian Benjamin Mangones
Nicolas Calderon Ivan Guerrero

¿Que son los servicios ecosistemicos?

R Son productos que entrega la naturaleza para satisfacer las necesidades de los humanos.

Mapa Conceptual.



3- Por que un sistema entrega diferentes servicios

4- R, cerro, la bo, esteros y llanos

Desarrollo

1) Son los servicios que nos aporta la naturaleza ya sea alimento, vestimenta, un hogar, combustible

Servicio Ecosistémico → Beneficios

- Alimento
- Vestimenta
- Hogar
- Combustible

2) Porque no todas las coprimos de la misma manera

3) Alimento, vestimenta, Combustible, Agua

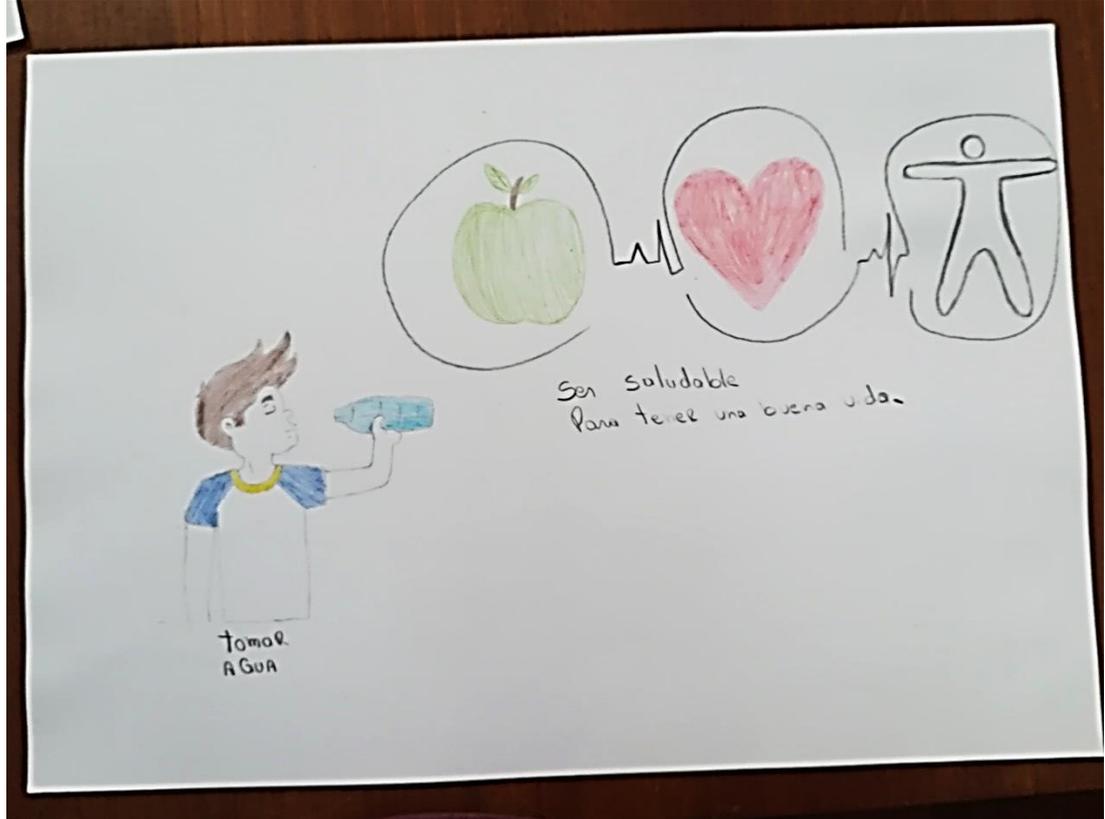




Recursos del ecosistema



Leandro Juárez
Gustavo Sotelo
Rodrigo Flores

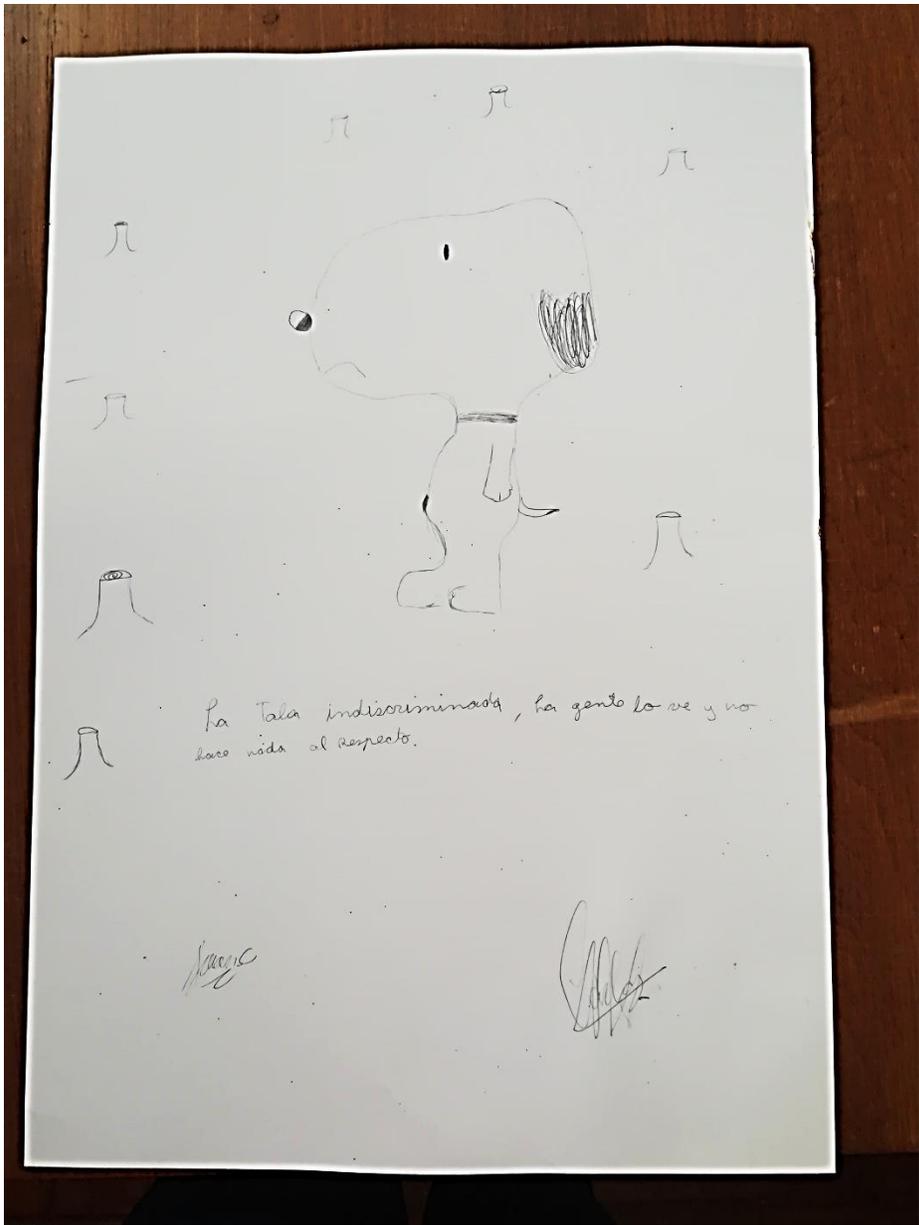


Ser saludable
Para tener una buena vida.

Tomar
AGUA







La Tala indiscriminada, ha gente lo ve y no
hace nada al respecto.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



7. APÉNDICE

APENDICE I

Guía para el aprendizaje de los servicios ecosistémicos en jóvenes de enseñanza media.

GUÍA PARA EL APRENDIZAJE DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN JÓVENES DE ENSEÑANZA MEDIA

NUR ESCANDRA BORBAR YÁÑEZ

Santiago, Chile

2018

Contenido

1. PRESENTACIÓN.....	54
2. VISUALIZANDO LA CONEXIÓN ENTRE EL SER HUMANO Y LA NATURALEZA.....	60
2.1 Comprendiendo la relación ser humano-naturaleza desde sus inicios.....	61
2.2 Los seres humanos formamos parte de la naturaleza	64
2.3 Incentivando el pensar en base a lo aprendido	67
2.4 Bibliografía utilizada en el capítulo	68
3. COMPRENDIENDO LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS BAJO LA LÓGICA DE LOS SISTEMAS SOSTENIBLES	71
3.1 Visibilizando los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible	72
3.2 Incentivando el pensar en base a lo aprendido	76
3.3 Bibliografía utilizada en el capítulo	77
4. COMPRENDIENDO LO QUE ES UN SISTEMA SOCIO-ECOLÓGICO.	78
4.1 ¿Qué son los sistemas Socio-ecológicos?.....	80
4.2 Algunas ideas de sistemas socio-ecológicos (Martin-López, et al.2012).	81
4.3 Más ejemplos de sistemas socio-ecológicos	81
4.4 Identificando los componentes clave en un sistema socio-ecológico	85
4.5 La sociedad en los ecosistemas	86
4.6 Incentivando el pensar en base a lo aprendido	87
4.7 Bibliografía utilizada en el capítulo	88
5. COMPRENDIENDO LO QUE ES UN SISTEMA SOCIAL.....	90
5.1 Los sistemas sociales son complejos porque existen distintas necesidades e intereses.....	90
5.2 ¿Qué son los actores sociales y los usuarios?	91
5.3 Ejemplificando actores sociales y sus interacciones.....	92
5.4 Incentivando el pensar en base a lo aprendido.....	98
5.5 Bibliografía utilizada en el capítulo	98
6. INTERIORISÁNDOSE EN LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.....	100
6.1 ¿Qué son los Servicios Ecosistémicos?.....	100
6.2 Visualizando un servicio ecosistémico	100
6.3 Orígenes del concepto de Servicios Ecosistémicos.....	101

6.4	Nosotros somos responsable del cuidado que le damos a nuestro planeta...	104
6.5	Descubriendo servicios ecosistémicos menos tangibles.....	104
6.6	Incentivando el pensar en base a lo aprendido.....	106
6.7	Bibliografía utilizada en el capítulo.....	107
7.	¿QUÉ ES EL BIENESTAR?	110
7.1	¿Cómo evaluamos los países el bienestar de las personas?	110
7.2	La Evaluación de los Ecosistemas del Milenium y el bienestar humano	111
7.3	El bienestar del ser humano y la reducción de la pobreza	112
7.4	¿Cómo afecta el cambio en los ecosistemas al bienestar del ser humano?... ..	113
7.5	Ideas claves a considerar cuando hablamos de bienestar.....	114
7.6	Incentivando el pensar en base a lo aprendido.....	114
7.7	Bibliografía utilizada en el capítulo.....	115
8.	IMPULSORES DE CAMBIO	116
8.1	La interacción entre impulsores de cambio	116
8.2	Proyecciones en los impulsores de cambio	117
8.3	Simplificando cómo se logra conocer el nivel de afectación de un impulsor	118
8.4	Ejemplos de impulsor endógeno e impulsor exógeno.....	118
8.5	¿Por qué para determinar si un impulsor es endógeno o exógeno depende de la escala espacial y temporal que se utilice?	119
8.6	Incentivando el pensar en base a lo aprendido.....	120
8.7	Bibliografía utilizada en el capítulo.....	120
9.	PROCESO EN EL QUE SE TOMAN LAS DECISIONES	121
9.1	Conocimiento ecológico local para la base de la toma de desiciones	121
9.2	Incentivando el pensamiento en base a lo aprendido.....	122
9.3	Bibliografía utilizada en el capítulo.....	122
10.	SI QUIERES SABER MÁS SOBRE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS LÉEME 124	
10.1	Cascada de los servicios ecosistémicos: Marco conceptual.....	124
10.2	Comprendiendo la cascada de los servicios ecosistémicos.....	125
10.3	Clasificación de los Servicios Ecosistémicos	126
10.3.1	Para saber más.....	127
10.4	El turismo, un servicio ecosistémico cultural.....	127

10.5	Tipos de servicios ecosistémicos	128
10.6	Incentivando el pensar en base a lo aprendido.....	129
10.7	Bibliografía del capítulo en el capítulo	129
11.	MENSAJE FINAL	131
12.	CRITERIOS GUÍAS QUE COMPRENDEN EL SOPORTE TEÓRICO DE LA GUÍA 132	
12.1	Diversidad funcional	132
12.2	Valor biológico.....	132
12.3	Valor económico	132
12.4	Valor socio-cultural.....	133
12.5	Impulsores de cambio	133
12.6	Bibliografía utilizada.....	133
13.	GLOSARIO	135
13.1	Bibliografía utilizada.....	137
14.	CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DE LA GUÍA.....	139

8. PRESENTACIÓN

“Si para sobrevivir hay que conservar el mundo, primero hay que restaurar la capacidad humana de conservación”.

Vandana Shiva, en Guía para la Sostenibilidad (Martin-López, *et. al.*, 2012)

Con mucha alegría les presentamos la “Guía para el aprendizaje de los servicios ecosistémicos (ssee) en jóvenes de enseñanza media”. **Esta guía busca generar conciencia sobre la dependencia que tenemos los seres humanos con la naturaleza por medio de la reflexión y la orientación en el aprendizaje de los servicios ecosistémicos, ya que esta desconexión ha repercutido en la degradación acelerada de la naturaleza, perjudicando al planeta y a nosotros** (UNESCO, 2018; MMA, 2018; OMS, 2018; ONU, 2017; FAO, 2017; CIFOR, 2016; Bernudez *et. Al*, 2016; WAVES, 2015; ODS, 2015; ODM, 2015; Palomo *et. Al*, 2014; Molano y Herrera, 2014; Babier, 2013; Sepúlveda y Aguedo, 2012; Martin-López *et. Al*, 2012; Maturana y Varela, 2011; Ostrom, 2009; Maturana y Varela, 2011; MEA, 2005; CONAMA, 2003; PBD, 2001, Salas, 2000)

La misión de esta guía es orientar y aportar en el aprendizaje de lo que son los servicios ecosistémicos, y promover su comprensión e interiorización en los estudiantes de tercero y cuarto medio, justificado en que la exacerbada degradación que en la actualidad enfrentan los ecosistemas, es responsabilidad, casi por completo de nuestras prácticas no adecuadas hacia el cuidado de la naturaleza (MMA, 2018; FAO, 2017; Costanza, 2001; MEA, 2005), **fundamentalmente porque no nos concebimos como parte de ella** (Sepúlveda y Aguedo, 2012; Ostrom, 2009). **Por lo tanto, se espera incentivar el uso sostenible de los ecosistemas como un factor de desarrollo y bienestar para la población chilena** (MMA, 2018; MINEDUC, 2017; ODS, 2015).

Es reconocido que todas las personas dependemos por completo del funcionamiento de la naturaleza: de los ecosistemas y de las funciones ecológicas que en ellas ocurren (MEA, 2005). Estas funciones permiten que se provean servicios ecosistémicos como alimento, regulación del clima, agua dulce, satisfacción espiritual, placer estético, entre otros múltiples beneficios que contribuyen a nuestro bienestar (Palomo, 2014).

Por otra parte, también es reconocido que los seres humanos hemos transformado los ecosistemas a los largo de la historia humana, exacerbándose esta transformación dentro de los últimos 50 años más que en ningún otro período de tiempo (MEA, 2005), por actividades como el cambio de uso de suelo, la destrucción y fragmentación de hábitat, alteración de ciclos biogeoquímicos, la introducción de especies exóticas sin un manejo adecuado, y la alteración de las condiciones climáticas. Con esta transformación se está

viendo afectado directa e indirectamente el bienestar del planeta (MEA, 2017; Balvanera y Cotler, 2007), y con ello, el bienestar humano (Martin-López, 2012).

El abuso en el uso de los recursos que brinda la naturaleza y las malas prácticas que estamos realizando, comprometen el funcionamiento de los ecosistemas y su capacidad de generar beneficios esenciales para la sociedad (MEA, 2017; Ostrom, 2009). Ejemplos de estos beneficios son: el aire limpio, la obtención de agua dulce, la recreación y existencia de espacios de relajación, entre muchos otros.

Por esto resulta necesario estudiar las relaciones entre naturaleza y sociedad (Palomo, 2014; Martin-López, 2012; Ostrom, 2009), porque la sociedad se beneficia de la naturaleza, la modifica, y al mismo tiempo en sus manos está la solución de muchos problemas que la naturaleza enfrenta hoy en día (MMA, 2017; Martin-López, *et. al.*, 2012; Ostrom, 2009).

Cabe mencionar que muchas de las prácticas que llevamos a cabo de manera directa o indirecta y que repercuten en la naturaleza (MEA, 2005), probablemente no han sido las más idóneas, empeorando la degradación de esta, y que si fuésemos más conscientes de nuestra dependencia de la naturaleza, esta no se vería tan afectada (Naranjo, 2018; Wall, 2017; Ostrom, 2009).

Por ello, es fundamental transmitir y enseñar a la sociedad la conexión que tenemos los seres humanos con la naturaleza (Martin-López, *et. al.*, 2012) y que el bienestar del ser humano se encuentra estrechamente relacionado con el bienestar de la naturaleza (Wall, 2017; McNeely, 2009).

Tradicionalmente se ha estudiado la primera componente de esta relación: la naturaleza (Martin-López, 2007). No obstante, científicos y profesionales de los gobiernos están concentrando sus esfuerzos en analizar cómo los ecosistemas influyen en las sociedades humanas a través del suministro de un flujo de beneficios (MMA, 2017; Chile21, 2015; Cerda y Tironí, 2017; Palomo, 2014; Martin-López, *et. al.*, 2012; Ostrom, 2009), porque han tomado conciencia de que el bienestar del ser humano está estrechamente vinculado al bienestar del sistema natural en el que vivimos (Cerda, 2015; Martin-López, 2009).

Si nos remontamos a la historia, desde épocas antiguas y a medida que las economías se han globalizado, la conservación de la naturaleza se ha enfocado en, velar por la mantención de la diversidad de especies y ecosistemas (Martin-López, 2007) motivada por el valor intrínseco de las especies, es decir por su derecho a existir (Martin-López, *et. al.*, 2012).

Posteriormente han emergido enfoques antropocéntricos¹ que justifican la conservación de la naturaleza porque de ella depende el bienestar humano (Martin-López, *et. al.*, 2012; Ostrom, 2009; Martin-López, 2007; Constanza, 2001). Este enfoque ha sido revalorizado con el marco conceptual de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio², donde se ponen de manifiesto las estrechas relaciones entre biodiversidad, el funcionamiento de los ecosistemas (Díaz, 2007), o bien, de los sistemas con el bienestar humano, contribuyendo a que la visión antropocéntrica comprenda la importancia que tiene cuidar la naturaleza para cuidar nuestro bienestar (Ostrom, 2009). La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, reconoce también la importancia de los ecosistemas como fuente de recurso natural (MEA, 2017; MEA, 2005; MEA, 2003), los que pueden convertirse en riqueza para comunidades humanas pobres (Zorrilla-Miras, 2017; UNICEF, 2015). Actualmente también existen particulares que destinan sus tierras para zonas de conservación realizando otro tipo de actividades que otorgan rentabilidad económica como el turismo, como lo es el parque Pumalín que en sus inicios y hasta poco tiempo atrás pertenecía al empresario Douglas Tompkins (Parque Pumalín, 2018).

Por otra parte el Convenio de Diversidad Biológica, que Chile ratificó en Río de Janeiro en 1992, reconoce los valores de recreación, genéticos, sociales, económicos, científicos, culturales y educativos de la diversidad biológica como importantes y necesarios para el bienestar del hombre (CDB, 1992), y se encuentra presente en parte de nuestra normativa legal chilena como el Decreto 1993 adoptado el 5 de junio de 1992 (BCN, 2018).

Bajo la perspectiva del contexto social, parte de las personas sabe que el país (Centro de Políticas públicas UC, 2017) y el mundo enfrentan problemáticas ambientales (MEA, 2005), y se sabe que sólo están dispuestas a tomar medidas para proteger los recursos que la naturaleza nos brinda, una vez que aprenden sobre el mundo natural en el que están insertas (UNICEF, 2015). Es por ello que se debe trabajar en que los seres humanos comprendamos que la naturaleza nos brinda bienestar y que dado esto, es necesario que la cuidemos (Weinstein *et al.*, 2015; Sepúlveda y Aguedo, 2012). Realizar esta guía, contribuye a dar este primer paso.

En base a esta idea, la educación ambiental debe ser vista como un instrumento de gestión imprescindible en asuntos concernientes al cuidado de la naturaleza (McPherson y Mayor, 2014), debiendo estar dirigida a generaciones jóvenes y adultas (MINEDUC, 2017; MINEDUC, 2016; MINEDUC, 2015).

¹ Refiere a un enfoque donde el ser humano es el centro del universo, es decir, se da prioridad a los intereses de los seres humanos por sobre el resto de las cosas.

² Entidad convocada por el Secretario General de las Naciones Unidas el año 2000, iniciada el 2001, con el objetivo de evaluar las consecuencias de los cambios en los ecosistemas para el bienestar del ser humano y las bases científicas para las acciones necesarias para mejorar la conservación y el uso sostenible de los mismos, así como su contribución al bienestar humano (MEA, 2018).

La educación ambiental es considerada como un proceso permanente en el que seres humanos adquieren conciencia de su medio y aprenden conocimientos, valores, experiencias, desarrollan destrezas y determinación para la toma de decisiones a nivel individual y colectivamente en la resolución de problemas medio ambientales presentes y futuros generando los “**cambios de comportamientos**” necesarios para asumir nuevos desafíos medioambientales (McPherson y Mayor, 2014; MMA, 2014).

Como antecedente, los orígenes de la educación ambiental vienen de la década de los años 70, en un período de cambios políticos y sociales en nuestro país y el resto del mundo (Sepúlveda y Aguedo, 2012). Algunos hechos destacados son la Declaración de Estocolmo (1972), en la cual se expone a nivel mundial la importancia de la educación ambiental; La Carta de Belgrado (1975), en la que se señala que la solución principal para el creciente deterioro ecológico es la educación y en segundo lugar la integración de esta con las componentes políticas, económicas, sociales, legislativas, culturales y estéticas (Sepúlveda y Aguedo, 2012; Macedo y Salgado, 2007; González, 2001); la Conferencia de Salónica (1997) donde se determina que la educación ambiental es en su mayoría abstracta y desligada de la realidad del entorno local (González, 2001), concentrándose en la transmisión de conocimiento sin atender a la formación de comportamientos y actividades responsables que cuiden y utilicen de manera sostenible la naturaleza y sus ecosistemas (Sepúlveda y Aguedo, 2012).

En la actualidad los planes de educación en escuelas y colegios dan mucho énfasis en las ciencias naturales (MINEDUC, 2017; Sepúlveda y Aguedo, 2012). En este contexto, se discute que, muchos de los procesos educativos entregan una visión fragmentada y abstraída de lo real (Molano y Herrera, 2014). Por ejemplo: en los colegios y escuelas los estudiantes la mayor parte del tiempo no aprenden que muchos de los problemas que aquejan a la naturaleza tienen como causa el accionar de los seres humanos (Gonzalez, 2001). Su aprendizaje se centra mayoritariamente en procesos ecológicos (Sepúlveda y Aguedo, 2012).

Si bien la comprensión de estos procesos es de extrema relevancia, también es necesario comprender los factores que amenazan el buen funcionamiento ecológico de los sistemas naturales (MEA, 2005), y estos factores son la mayor parte del tiempo, sociales (Sepúlveda y Aguedo, 2012; Martin-López, 2012; Ostrom, 2007). De esta forma, los colegios están enseñando las componentes natural y social aisladas y por separadas (MINEDUC, 2017), cuando en la realidad ambas se encuentran estrechamente relacionadas (Martin-López, 2012) y es esta relación la que explica muchos de los problemas actuales de conservación biológica (MEA, 2005), y su comprensión podría conllevar a muchas de las soluciones

(MMA, 2017; MIDEUC, 2017; Palomo, 2014; Sepúlveda y Aguedo, 2012; Ostrom, 2009).

La mayoría de las naciones del mundo tienen conocimiento de la importancia de la educación ambiental (Weinstein *et al.*, 2015; Sepúlveda y Aguedo, 2012), por lo que han trazado enfoques para la inclusión de esta, sin obtener resultados eficientes que solucionen las problemáticas ambientales de raíz (MEA, 2017; Campbell *et al.*, 2010). Además se ha reconocido que **uno de los mayores problemas radica en que para los estudiantes las personas no parecen ser parte de la naturaleza** (Shepardson, 2015; Sepúlveda y Aguedo, 2012), reflejando que nosotros como sociedad no nos sentimos parte de la naturaleza (MEA, 2017; Ostrom, 2009; Martin-López, 2007); y dificultando así, que el desarrollo de nuestras actividades como seres humanos, en todos sus ámbitos, tengan un enfoque sostenible y de cuidado hacia la naturaleza (MMA, 2017; MEA, 2017; ONU, 2012).

El sistema en el que está inserto el ser humano es integrado, es decir la sociedad y la naturaleza están en constante desarrollo por si solos y por separado, interrelacionándose en diferentes niveles, y escalas espaciales y temporales (ONU, 2015; Ostrom, 2009), y para lograr un uso adecuado de los recursos que nos brinda la naturaleza, los programas y gestiones que se hacen deben considerar la integración entre el ser humano y la naturaleza por medio del estudio de las relaciones socio-ecológicas (MEA, 2017; Cerda, 2015; Martin-López, *et al.*, 2012). Así poder tomar decisiones más certeras concernientes al estado del medio ambiente (Ostrom, 2009).

Para comprender que dependemos de la naturaleza, necesitamos observar las conexiones reales que tenemos con ella (Cerda, 2015). Una buena manera de comprender estas conexiones es trabajando con los servicios ecosistémicos que la naturaleza nos provee (MMA, 2017; Cerda, 2015; Palomo, 2014; Martin-López, 2012; MEA, 2005). Enseñar sobre servicios ecosistémicos es la principal motivación de esta guía.

Son los estudiantes de hoy quienes serán los profesionales del mañana y tendrán un rol activo en temas educacionales, medioambientales, políticos y económicos, cuya visión de la naturaleza y de cómo el bienestar de esta repercute en el bienestar de nosotros los humanos, puede resultar fundamental para desarrollar el país en armonía considerando los derechos de la naturaleza y de las personas (MMA, 2017; MINEDUC, 2017; UNICEF, 2015; ONU, 2015; ONU, 2012; Martin-López, 2007).

Para finalizar, y dado que en este último tiempo la comprensión de las relaciones entre la naturaleza y personas a través de los servicios ecosistémicos es de interés de científicos, políticos y de muchos otros actores tanto en Chile como en el extranjero (ONU, 2017, Gobierno Vasco, 2017, Laboratorio de Socioecosistemas, 2017; MINEDUC, 2016; Hernández *et al.*, 2015; NEA 2014; CBD 2010; TEEB 2010; MEA 2005; en MMA 2014;

Palomo, 2014; Martin-López, *et. al.*, 2012, SERENA, 2010; Ostrom, 2009; Martin-López, 2007) un material que enseñe lo que son los servicios ecosistémicos, resulta fundamental para que los estudiantes puedan pensar y enfrentar los problemas ambientales del país en forma integrada.

Esperamos que aprovechen y absorban todo el conocimiento que esta guía les puede brindar, así como también que disfruten de ella, tanto como nosotros haciéndola.

Las palabras en negrito y con un asterisco como “**Co-evolución***” junto a su definición, las puedes encontrar en el glosario que está al final de la guía.

9. VISUALIZANDO LA CONEXIÓN ENTRE EL SER HUMANO Y LA NATURALEZA

“La naturaleza no es un lugar para visitar. Es el hogar”

Gary Snyder

La forma de organización humana, desde que existe se ha integrado o a interactuado con la naturaleza (Bengoa, 2017; Gobierno de España, 2017), esto quiere decir que mantiene relaciones con ella que permiten su existencia (Martín-López, *et. al.*, 2012). Ejemplo de ello es el refugio que aportaban las cavernas a los primeros hombres nómades, la alimentación que obtenían de los animales que lograban cazar, y posterior a ello, de los frutos que obtenían de los árboles y plantas que cultivaban los sedentarios que años después nombramos como agricultura (MINEDUC, 2017b).

La relación ser humano-naturaleza, es antes que todo una relación unitaria, que implica una interacción recíproca entre ambas componentes (Cruz, 2014). El ser humano aislado en sí mismo carece de sentido (Naranjo, 20018). No existe el ser humano independiente de la naturaleza. Actualmente gran parte de la naturaleza sufre la acción transformadora del ser humano (WAVES, 2018; BioHolz, 2018; MEA, 2005), y a su vez, la naturaleza, lo afecta y determina en un proceso dinámico de acciones e interacciones (Gloobal, 2017; Martín-López, *et. al.*, 2012; MEA, 2005).

Este proceso dinámico en el que existen influencias recíprocas entre los seres humanos y la naturaleza (Dussel, 1996), no se da en términos abstractos. El ser humano es parte de un determinado grupo social, el cual a su vez es parte de un determinado sistema social, en un medio ambiente natural específico (Dussel, 1996).

Para visualizar esta idea imaginemos una familia chilena (grupo social) que tiene acceso a y les gusta hacer deporte y actividades al aire libre, por lo que frecuentan grupos de trekking y excursiones (sistema social). Esta familia regularmente una vez por semana va a realizar sus actividades de entretención al Cajón del Maipo (medio ambiente natural específico).

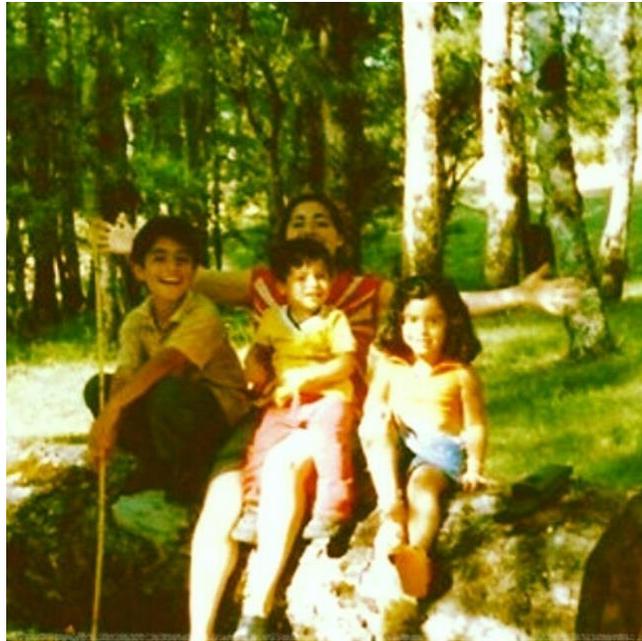


Figura 1: Familia disfrutando de un paseo en la naturaleza, en el sector de Manhue, Villarica, IX Región, Chile.

Fuente: fotografía de Jéssica Aravena Campos, 2003.

Entonces, la relación del ser humano con la naturaleza y la transformación que deriva de esta relación, es un fenómeno socio-ecológico (Martin-López et. Al., 2012). No existe por ende una escisión³ entre la sociedad y la naturaleza, o bien, entre un sistema social y un sistema natural, debiendo ser concebidos, ambos, como parte de un todo (Gloobal, 2017).

Al hacer visible y aceptar esta interdependencia ser humano-naturaleza, surge la necesidad de enfrentar la problemática ambiental dentro de sistemas analíticos comprensivos con razonamientos complejos, porque las relaciones ser humano-naturaleza son complejas. (Gloobal, 2017; Sánchez, 2015; Cruz, 2014; (Martin-López et. Al., 2012).

9.1 Comprendiendo la relación ser humano-naturaleza desde sus inicios

Como nos revela la historia, con la aparición de las primeras civilizaciones que se desarrollaron en Mesopotamia, Egipto, India y China, hace unos 5.000 años atrás, las cuales reciben el nombre de civilizaciones fluviales por desarrollarse a orillas de grandes ríos como el Tigris, Eúfrates, Nilo, Indo y Amarillo, se intensificó y se complejizó la relación del ser humano con la naturaleza, porque el ser humano comenzó a hacer un uso más intensivo de esta (MINEDUC, 2017b).

³ La palabra escisión, significa división de algo material o inmaterial (como una idea) en dos o más partes, por lo general de valor o importancia semejante.

A medida que esta relación se complejizaba y se intensificaba, nacieron nuevos cuestionamientos, inventos, y respuestas a estas nuevas interrogantes. Se comenzaron a estudiar nuevas áreas como la navegación, las matemáticas, entre otras, comenzó una expansión del ser humano como tal (MINEDUC₂, 2017; Dussel, 1996).



Figura 2: fotografía del Monumento Natural Cueva del Milodón (CONAF, 1998), en la cual estudios indican que tribus indígenas utilizaban la geomorfología⁴ de las cavernas para protegerse del frío y refugiarse. ¿Sabías que en el año 1954 arqueólogos encontraron restos de ballenas en la cueva del Milodón que corroboran la existencia de indígenas canoeros?

Fuente: Alexis Vargas, 2016.

Se desarrolló la agricultura, y esta atrajo la producción de excedentes y con ello la aparición del comercio (Bengoa, 2017). El crecimiento económico produjo más cambios como el aumento de la población (Cruz, 2014), provocando la expansión de grandes ciudades con varios miles de habitantes que de múltiples formas utilizaban la

⁴ La geomorfología es la ciencia que estudia el análisis de las características de la corteza del planeta Tierra. Se trata de una rama de la geología, la cual es la ciencia dedicada a estudiar la forma interior y exterior del globo terráqueo, teniendo en cuenta las materias que lo forman y las variaciones registradas desde su origen (Definiciones, 2018).

naturaleza para su beneficio (Bengoa, 2017; MINEDUC. 2017b; Martin-López *et al.*, 2012).

Es así como en un proceso de **co-evolución*** los sistemas humanos y los sistemas naturales o también llamados ecosistemas se han ido moldeando y adaptando en conjunto (Martin-López *et al.*, 2012), dando lugar a transformaciones que se pueden apreciar a lo largo de la historia y que siguen ocurriendo en el presente (MEA, 2005).

Desde siempre, la naturaleza ha aportado bienes y servicios al bienestar y al desarrollo de los seres humanos a lo largo de la historia (alimentación, el oxígeno que producen los árboles y plantas, la recreación que podemos tener en un espacio verde, entre muchos otros beneficios) (MEA, 2005). Muchas veces estos servicios nos parecen obvios (González, 2001), pero sin ellos no se podría dar la vida social como la conocemos, inclusive, la falta de algunos servicios como el oxígeno, determinaría que simplemente no existiríamos en este planeta.

A estos beneficios que aporta la naturaleza al bienestar de los seres humanos se les conoce con el nombre de Servicios Ecosistémicos (TEEB, 2018; MEA, 2005).

Los Servicios Ecosistémicos nacen de los múltiples procesos y **funciones ecológicas***, que la naturaleza lleva a cabo; como la polinización, la absorción del agua a través de las raíces de las plantas, entre otras (MEA, 2005)

Un servicio existe cuando las personas utilizan o se benefician de las funciones ecológicas (Barbier, 2013), o procesos que entrega un ecosistema por medio del conocimiento o de la cultura que se tiene sobre este (Cerdeña y Tironí, 2017). Por ejemplo, un bosque, además de aportar madera, también es un espacio de recreación, aporta belleza escénica, contribuye a la conservación de los suelos y regula el ciclo hidrológico⁵. Por ende, para trabajar con los SS.EE. de ese bosque, es necesario incorporar y/o incluir a sus usuarios de estos identificando y analizando cómo usan, valoran y/o disfrutan estos servicios (Mardones, 2016) En muchas ocasiones, los usuarios son personas de la comunidad, y ellos conocen y entienden más sobre los servicios ecosistémicos del bosque que tienen cerca (Ostrom, 2009).

Se deben abordar la dimensión social (Dussel, 1996) por medio de la incorporación de los actores sociales y usuarios de los determinados ss.ee. (Barbier, 2013), de lo contrario se estará trabajando meramente con funciones ecológicas, dejando fuera del análisis la interrelación que se da entre la naturaleza y la sociedad en todo momento en diferentes niveles de complejidad y escalas temporales y espaciales (Martin-López, 2018).

⁵ Ciclo hidrológico: se refiere al movimiento continuo y cíclico del agua en el planeta Tierra. El agua puede cambiar su estado entre líquido, vapor y hielo en varias etapas del ciclo, y los procesos pueden ocurrir en cuestión de segundos o en millones de años. Aunque el equilibrio del agua en la Tierra permanece relativamente constante con el tiempo, las moléculas de agua individuales pueden circular muy rápido. El sol dirige el ciclo calentando el agua de los océanos.

En esta interacción se encuentra la explicación de cómo se ve beneficiado el ser humano desde los ecosistemas, y entonces también se visualiza como los seres humanos podemos transformar los ecosistemas según la utilización que estamos llevando a cabo en ellos (Martin-López et. Al., 2012).

Al referirse a ss. ee., nos referimos, entonces, **a la conexión y/o vinculación que existe entre lo natural y lo social** (Cerda, 2015; Palomo, 2014; Martin-López et. Al., 2012; Ostrom, 2009), entre los ecosistemas y/o medio ambiente y las personas y/o comunidades, **y a la dependencia entre el bienestar ecosistémico y el bienestar humano** (MEA, 2017; Ostrom, 2009, Costanza, 2001).

9.2 Los seres humanos formamos parte de la naturaleza

Estamos acostumbrados a escuchar “las plantas son parte de la naturaleza”, “las abejas son parte de la naturaleza”, “los ríos y el mar son naturaleza”, “los animales son parte de la naturaleza” y no nos causa mayor inquietud.

No obstante, cuando leemos “los seres humanos somos parte de la naturaleza” nos causa extrañeza.



Figura 3: Imagen que representa la idea de que estamos formando parte de la naturaleza. El texto que tiene la imagen traducido al español dice lo siguiente: “nosotros no estamos aparte de la naturaleza, somos parte de la naturaleza”.

Extraída de: (Silent Drop, 2018).

¿Cómo nosotros, que causamos tanto impacto en la naturaleza transformándola exacerbadamente somos parte de ella?



Figura 4: Imagen del documental de albatros de Chris Jordan, en el cual se puede apreciar un ave muerta tras la ingesta descomensurada de basura botada por nosotros los seres humanos en el ambiente natural de esta ave (isla Midway, Océano Pacífico Norte).

Extraída de: Vice Channels, 2018.

Pareciera ser que no nos sentimos parte directa de lo que es natural (Sepúlveda y Aguedo, 2012), de lo que es la naturaleza (Sepúlveda y Aguedo, 2012; Ostrom, 2009), lo cual exagera la desconexión que tenemos con ella (MEA, 2017; ONU, 2012; Ostrom, 2009). Es reconocido hoy en día que es esta desconexión con la naturaleza lo que conlleva a diseñar, crear y poner en práctica políticas y modelos que degradan los ecosistemas tan aceleradamente, que los mismos no alcanzan a recuperarse (MEA, 2017; MMA, 2017; ONU, 2017; MEA, 2005; MEA, 2003).

¿Por qué no nos sentimos parte de la naturaleza?

Porque al desvincularnos de la naturaleza, no existe la comprensión de que si esta empeora o se degrada, también empeoramos nosotros (Shepardson, 2015). Y lo cierto es que el bienestar natural está intrínsecamente relacionado a nuestro bienestar como seres humanos (MEA, 2017; Martin-López, 2007; Dussel, 1996), así lo están demostrando los científicos hoy en día (Laboratorio de Socioecosistemas, 2017; MMA, 2014; MEA, 2017, ONU, 2017; UNICEF, 2017; SERENA, 2017; Palomo, 2014; Martin-López Et. al, 2012; Ostrom, 2009; De Groot, 2002; Constanza, 2001).

Te invitamos a leer algunas publicaciones científicas que expresan esta idea:

- Evaluación para los Ecosistemas del Milenio (MEA), 2005. Ecosistemas y bienestar humano: Marco para la evaluación.
- Martín-López, J. A. González, S. Díaz, I. Castro, M. García-Llorente. Biodiversidad y bienestar humano: el papel de la diversidad funcional. Ecosistemas 16 (3): 69-80. Septiembre 2007.
- Martín-López. B., González. José. A., Vilardy. S., 2012. Guía docente: Ciencias de la sostenibilidad.
- Puedes visitar las páginas webs (Laboratorio de Socio-Ecosistemas, 2017; ONU, 2017b):

www.laboratoriosocioecosistemas.es

<http://www.un.org/es/sustainablefuture/about.shtml>

A pesar de que usamos la naturaleza de diferentes formas: comida, abrigo, agua dulce, recreación, tranquilidad, espiritualidad, entre otros beneficios, no siempre somos conscientes de que estos beneficios provienen del **funcionamiento ecológico*** de los ecosistemas (MEA, 2005; Shepardson, 2015).

Este desconocimiento genera desconexión (Shepardson, 2015) e indiferencia hacia problemáticas ambientales que hoy aquejan a la humanidad (MEA, 2017), por lo que resulta trascendental dar a conocer cómo es que el ser humano, se ve beneficiado de la naturaleza (Ostrom, 2009), cómo la transforma (SERENA, 2017; MEA, 2017), y por qué es tan necesario cuidarla (Cerdeira, 2015).

Nuestro sistema humano con sus múltiples componentes: economía, sociedad, educación, tecnología, medioambiente, recreativo, investigativo, deportivo, espiritual, cultural, entre muchos otros, se sustenta en nuestro planeta, la tierra (MEA, 2017; ONU, 2017).

Si tenemos beneficios como un árbol que nos da manzanas, alimento, o abejas que permiten la polinización de muchas especies, o bosques, que proveen oxígeno, es gracias al funcionamiento ecológico que se da de manera natural en el planeta (Ostrom, 2009). En este contexto, es de suma importancia conocer que hay tasas de extracción de recursos que son inadecuadas y que impiden al sistema natural regenerarse y mantener su buen funcionamiento ecológico.



Figura 5: Fotografía del Parque Natural Aguas de Ramón, el cual se caracteriza por poseer una alta riqueza de especies propias del lugar (endémicas) de flora y fauna. Además este espacio natural, cuenta con senderos que ofrecen vistas maravillosas, paseos en el interior del bosque, avistamientos de saltos de agua permitiendo el bienestar que sentimos los seres humanos al interactuar con la naturaleza (Asociación Parque Cordillera, 2018).

Fuente: Nur Borbar, 2017.

9.3 Incentivando el pensar en base a lo aprendido

A partir de lo leído, y apoyado de tu experiencia personal de vida responde las siguientes preguntas:

1. ¿Te sientes parte de la naturaleza? Argumenta tu respuesta explicando “porqué”
2. Da un ejemplo de tu vida personal en la cual tú obtengas algún beneficio de la naturaleza
3. Has un listado con las cosas que disfrutas de la naturaleza.
4. Cuando vas a un camping, al cerro o a un área verde a recrearte, ¿Cuál es la relación que mantienes con la naturaleza?.

Utiliza temperas, colores, géneros, revistas, arena, ramas, entre otros materiales que te permitan recrear una expresión artística que manifieste de qué manera tu bienestar depende de la naturaleza.

9.4 Bibliografía utilizada en el capítulo

Asociación Parque Cordillera, 2018. Parque Natural Aguas de Ramón. [En Línea] <<http://asociacionparquecordillera.cl/red-de-parques-naturales/aguas-de-san-ramon/>> [Consulta: 6 de mayo, 2018].

Babier, E., 2013. Valuing ecosystem services for coastal wetland protection and restoration: progress and challenges. *Resources*: (2) pp. 213-230.

Bengoa, J., 2017. Cátedra abierta. “Conflicto Indígena Mapuche. Universidad Academia de Humanismo Cristiano. Facultad de Antropología. Recurso oratorio.

Cerda. C., 2015. Servicios Ecosistémicos. [Clase de la actividad curricular: Valoración económica de servicios ecosistémicos].

Cerda, C. y Tironi, A. 2015. El enfoque de servicios ecosistémicos. Consultoría para el Ministerio del Medio Ambiente. Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile. 27 p.

Congreso del Futuro. Panel para la educación del siglo XXI (18^{va}), 16 de enero, 2018, Santiago, Chile). “La política de la Conciencia”. Claudio Naranjo. Congreso del Futuro.

Costanza, R., Low, B.S., Ostrom, E., Wilson, J., 2001. Institutions, ecosystems, and sustainability. Lewis Publishers, New York. 270Pp.

Corporación Nacional Forestal (CONAF), 1998. Documento de trabajo N° 293. Plan de Manejo Monumento Natural Cueva del Milodon. 1998-2007. 155Pp.

Cruz., B. 2014. Las relaciones entre sociedad, espacio y medio ambiente en las distintas conceptualizaciones de la ciudad. *Estud. Demogr:* urbanos vol. 29 no. 1 México. 23 Pp.

Definiciones, 2018. Definición de geomorfología. [En Línea] <<https://definicion.de/geomorfologia/>> [Consulta: 19 de junio, 2018].

De Groot, R.; Wilson, M. y Boumans, R. 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* : (41) pp. 393-408.

Gloobal, 2017. La relación hombre-naturaleza. [En Línea]. <http://www.eurosur.org/medio_ambiente/bif7.htm> [Consulta: 5 de octubre, 2017].

Gobierno de España, 2017. Relación del hombre con la naturaleza. Área de filosofía.

Gonzales, E. 2001. Otra lectura a la historia de la educación ambiental en América Latina y el Caribe. Desemvolvimento e Meio Ambiente: (3) pp. 141-158.

Dussel. E., 1996. Filosofía a la liberación. 4 De la naturaleza a la economía. Editorial Nueva América, Bogotá. 53Pp.

Laboratorio de Socio-Ecosistemas., 2017. Publicaciones. [En Línea] <<https://www.uam.es/gruposinv/socioeco/publicaciones.htm>> [Consulta: 11 de septiembre, 2017].

Martin-López, B., A. González, S. Díaz, I. Castro, M. García-Llorente. Biodiversidad y bienestar humano: el papel de la diversidad funcional. *Ecosistemas* 16 (3): 69-80. Septiembre 2007.

Martin-López, B., González, J. y Vilarity, S. 2012. Ciencias de la sostenibilidad: Guía docente. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.147 p.

Martin-López, B., 2018. Evaluación de los servicios ecosistémicos suministrados por cuencas hidrográficas: una aproximación socio.ecológica. Laboratorio de Socio-Ecosistemas, Dpto. Ecología, Universidad Autónoma de Madrid. 14Pp.

Millennium Ecosystem Assessment (MEA)., 2003. *Ecosystems and Human Wellbeing: general synthesis*. Island Press, USA.

Millenium Ecosystem Assesment (MEA). 2005. Millennium Ecosystem Assessment synthesis report. [En Línea] <<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>> [Consulta: 19 de Octubre, 2015].

Millenium Ecosystem Assessment (MEA), 2017. Evaluación de los ecosistemas del milenio. Informe de Síntesis. Borrador final. [En Línea] <<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>> [Consulta 18 de mayo, 2017].

Ministerio de Educación² (MINEDUC), 2016b. Estudio de caracterización, percepción y expectativas de la población que asiste a establecimientos educativos para personas jóvenes y adultas. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 36Pp.

Ministerio del Medio Ambiente. 2014. “Recopilación y sistematización de información relativa a estudios de evaluación, mapeo y valorización de servicios ecosistémicos en Chile”. Informe final. 53 p.

Ministerios del Medio Ambiente (MMA), 2017. Propuesta sobre marco conceptual, definición y clasificación de servicios ecosistémicos para el Ministerios del Medio Ambiente. División de información y economía ambiental. Versión 1.0. 13Pp.

Organización de las Naciones Unidas (ONU), 2012. El futuro que queremos para todos. Informe para el secretario general. Nueva York. 70 Pp.

Organización de las Naciones Unidas (ONU), 2017. Objetivos de desarrollo sostenible. 17 objetivos para transformar nuestro mundo. [En Línea] <<http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/la-agenda-de-desarrollo-sostenible/>> [Consulta: 5 de octubre, 2017].

Ostrom, E., 2009. A general framework for analyzing sustainability in socialecological systems. *Science* 325: 419-422.

Palomo, I., C. Montes, B. Martín-López, J.A. González, M. García-Llorente, P. Alcorlo, M.R. García-Mora. 2014. Incorporating the social–ecological approach in protected areas in the Anthropocene. *Bioscience* 64: 181-191.

Sánchez., C., 2014. La relación hombre-naturaleza-sociedad y su enfoque en los estudios sociales y humanísticos: visión desde lo local. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*.

Sepúlveda, L. y Aguedo, N., 2012. Pensando la educación ambiental: aproximaciones históricas a la legislación internacional desde una perspectiva crítica. *Luna Azul* (35): 201-265.

Services Environnementaux et usages de l'espace rural (SERENA), 2013. Fiches “Repères pour l'action”. [En Línea] <http://www.serena-anr.org/FICHES_REPERE_POUR_L_ACTION.HTM> [Consulta: 5 de octubre, 2017].

Shapardson, D. 2015. Research summary: student ideas. What is an environment?. *The Journal of Environmental Education*: 35(4): 49-58.

UNICEF, 2015. Educación para todos los niños. [En Línea] <<http://www.unicef.es/infancia/educacion-para-todos-los-ninos>> [Consulta: 3 de Octubre, 2017].

Silent Drop, 2018. Somos parte de la naturaleza. [En Línea] <<http://silentdrop.eu/nos-inspira/5673385510043648/somos-parte-de-la-naturaleza>> [Consulta: 12 de junio, 2018].

The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB). 2010. Mainstreaming the Economics of Nature: A Synthesis of the Approach, Conclusions and Recommendations of TEEB. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity*.

Vice Channels, 2018. Tus desperdicios plásticos están matando a millones de aves bebés. Hablamos con el fotógrafo que documenta al albatros del Pacífico Norte y sus entrañas obstruidas por la basura-Chris Jordan. [En Línea] <https://www.vice.com/es_mx/article/zmgaa8/vice-tus-desperdicios-plasticos-estan-matando-a-millones-de-aves-bebes> [Consulta: 12 de junio, 2018].

10. COMPRENDIENDO LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS BAJO LA LÓGICA DE LOS SISTEMAS SOSTENIBLES

“La naturaleza sostiene la vida universal de todos los seres”

Dalai Lama.

El concepto de desarrollo sostenible tiene sus orígenes en el Informe Brundtland elaborado en el año 1987 por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (World Commission on Environment and Development, 1987), el cual se tituló “Nuestro futuro común”, este supuso cambios a nivel social, ambiental y económicos.

Actualmente el desarrollo sostenible es definido como “*la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades*” (ONU, 2018) y ha emergido como el pilar fundamental para el desarrollo mundial a largo plazo, con la finalidad de lograr de manera equilibrada el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente (ONU, 2018; MMA, 2018b; PNUD; 2017; ODS, 2015)

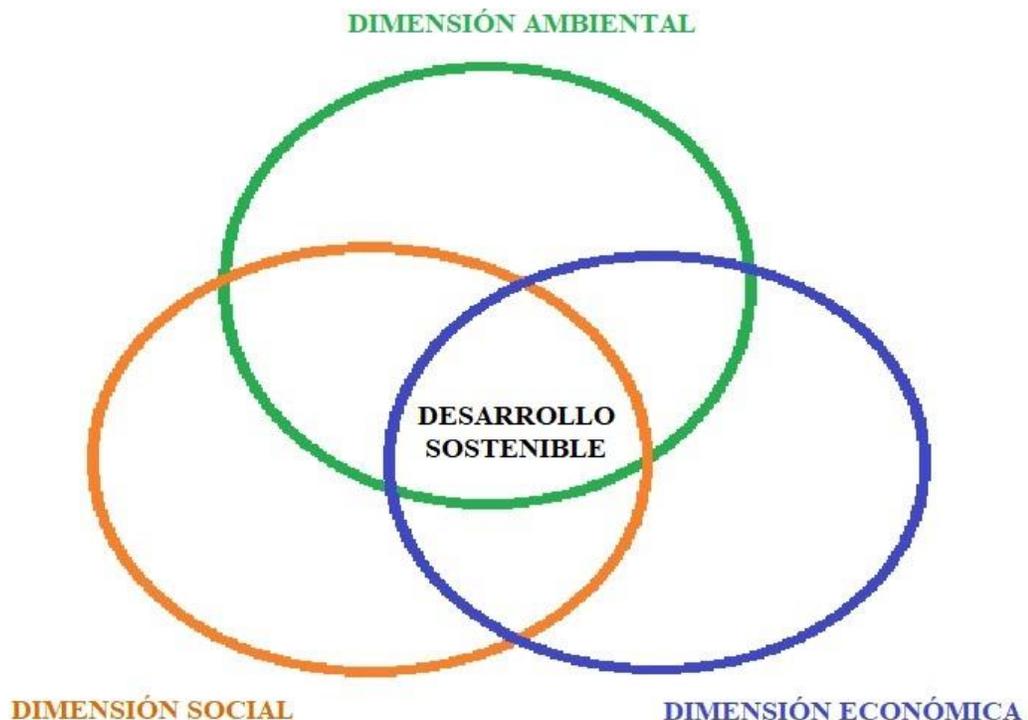


Figura 5: Ilustración explicativa del concepto desarrollo sostenible en el cual existe un equilibrio entre las dimensiones: social, económica y medioambiental. Estos tres pilares deben ser comprendidos como interdependientes que se refuerzan mutuamente (ONU, 2018).

Fuente: Adaptado de (ONU, 2018).

En la práctica el desarrollo sostenible tiene como fundamento valores y principio éticos presentados en “La Carta de la Tierra”, declaración de la ética global para un mundo sostenible que fue desarrollada a partir de un proceso participativo global en un período de 10 años iniciado en la Cumbre de Río 92 (ONU, 2017b) y finalizado el año 2000 (Iniciativa Carta de la Tierra, 2018). La legitimidad de este documento proviene del proceso participativo en la que fue creada, en el cual miles de personas y organizaciones de todo el mundo fueron convocadas y dieron su opinión para encontrar esos valores y principios que teníamos en común, por ende que son compartidos, y que pueden ayudar a las sociedades a ser más sostenibles (Iniciativa Carta de la Tierra, 2018; ONU, 2018).

En la siguiente página web puedes interiorizarte con mayor profundidad acerca de la iniciativa Carta de la Tierra:

[www.http://cartadelatierra.org](http://cartadelatierra.org)

Posterior a ello, en el año 2015 la Organización de las Naciones Unidas (ODS, 2015), en conjunto con ONGs y ciudadanos de todo el mundo generaron una propuesta con 17 objetivos de desarrollo sostenible u ODS (ONU, 2017). Estos objetivos buscan alcanzar en equilibrio tres dimensiones que ya hemos mencionado: desarrollo económico, desarrollo social y cuidado del medio ambiente.

Posteriormente, se generó una agenda mediante un grupo de trabajo interno (UN System Task Team). En esta agenda queda expresado en consenso los 17 ODS y a las 169 metas, con un horizonte hasta el año 2030 (MMA, 2018c).

En nuestro país, Chile, el organismo encargado de implementar la agenda es el Consejo Nacional para la Implementación de la Agenda 2030, que el Ministerio de Relaciones Exteriores, creó a través del Decreto Supremo N° 49 el año 2016. El consejo está conformado por Ministerio de Relaciones Exteriores, quien lo preside y los ministerios de Economía, Fomento y Turismo, Medio Ambiente y Desarrollo Social, quien actúa como secretaría técnica (MMA, 2018c).

Puedes revisar más documentos en el siguiente link:

<http://ods.mma.gob.cl/fichas-de-informacion-ods/>

10.1 Visibilizando los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible

Cuadro 1: Tabla de los Objetivos de Desarrollo Sostenible acordados por la Organización de las Naciones Unidas, el año 2015, a los cuales Chile se ha unido.

N°	NOMBRE DEL OBJETIVO	¿CUÁL ES EL OBJETIVO?	¿POR QUÉ?
----	---------------------	-----------------------	-----------

1	Fin de la Pobreza	Poner fin a la pobreza en todas sus formas y en todo el mundo para 2030.	Más de 700 millones de personas siguen viviendo en condiciones de pobreza extrema y luchan para satisfacer sus necesidades más básicas, como la salud, la educación y el acceso al agua y el saneamiento, por mencionar algunas. Sí. La inmensa mayoría de las personas que subsisten con menos de 1,90 dólares diarios viven en Asia Meridional y África Subsahariana, y representan alrededor del 70% de las personas que viven en situación de pobreza extrema en todo el mundo. Aproximadamente la mitad de los pobres del mundo viven en países de ingresos medianos bajos como China, la India, Indonesia y Nigeria. Sin embargo, este problema afecta también a los países desarrollados. Actualmente hay 30 millones de niños que crecen pobres en los países más ricos del mundo
2	Hambre Cero	Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible	El hambre extrema y la malnutrición siguen siendo un enorme obstáculo para el desarrollo sostenible y constituyen una trampa de la que no es fácil escapar El hambre y la malnutrición hacen que las personas sean menos productivas y más propensas a sufrir enfermedades, por lo que no suelen ser capaces de aumentar sus ingresos y mejorar sus medios de vida. Hay casi 800 millones de personas que padecen hambre en todo el mundo, la gran mayoría en los países en desarrollo.
3	Salud y Bienestar	Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades.	Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades es importante para la construcción de sociedades prósperas. Sin embargo, a pesar de los importantes avances que se han hecho en los últimos años en la mejora de la salud y el bienestar de las personas, todavía persisten desigualdades en el acceso a la asistencia sanitaria. Cada año siguen muriendo más de 6 millones de niños menores de 5 años, y solo la mitad de todas las mujeres de las regiones en desarrollo tienen acceso a la asistencia sanitaria que necesitan Epidemias como el VIH/SIDA medran donde el miedo y la discriminación limitan la capacidad de las personas para recibir los servicios que necesitan a fin de llevar una vida sana y productiva.
4	Educación y Calidad	Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos	La educación es la clave para poder alcanzar otros muchos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Cuando las personas pueden acceder a una educación de calidad, pueden escapar del ciclo de la pobreza. Por consiguiente, la educación contribuye a reducir las desigualdades y a lograr la igualdad de género También empodera a las personas de todo el mundo para que lleven una vida más saludable y sostenible. La educación es también fundamental para fomentar la tolerancia entre las personas, y contribuye a crear sociedades más pacíficas. La educación reduce la desigualdad.
5	Igualdad de Género	Lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y las niñas.	Las mujeres y las niñas representan la mitad de la población mundial y también, por tanto, la mitad de su potencial. Sin embargo, la desigualdad de género persiste hoy en todo el mundo y provoca el estancamiento del progreso social. En 2014, 143 países tenían garantizada en sus constituciones la igualdad entre hombres y mujeres, pero otros 52 países aún no habían contraído este importante compromiso.

6	Agua Limpia y Saneamiento	Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos	El acceso a agua, saneamiento e higiene es un derecho humano, y sin embargo, miles de millones de personas siguen enfrentándose a diario a enormes dificultades para acceder a los servicios más elementales. Aproximadamente 1.800 millones de personas en todo el mundo utilizan una fuente de agua potable que está contaminada por restos fecales. Unos 2.400 millones de personas carecen de acceso a servicios básicos de saneamiento, como retretes y letrinas. La escasez de agua afecta a más del 40% de la población mundial y este porcentaje podría aumentar. Más del 80% de las aguas residuales resultantes de la actividad humana se vierte en los ríos o en el mar sin ningún tratamiento, lo que provoca su contaminación.
7	Energía Asequible y no Contaminante	Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos.	Nuestra vida cotidiana depende de servicios energéticos fiables y asequibles para funcionar sin trabas y de forma equitativa. Un sistema energético bien establecido apoya todos los sectores: desde las empresas, la medicina y la educación a la agricultura, las infraestructuras, las comunicaciones y la alta tecnología. Y a la inversa, la falta de acceso al suministro de energía y a sistemas de transformación es un obstáculo para el desarrollo humano y económico.
8	Trabajo Decente y Crecimiento Económico	Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.	La erradicación de la pobreza solo es posible mediante empleos estables y bien remunerados. Casi 2.200 millones de personas viven por debajo del umbral de pobreza de 2 dólares de los Estados Unidos.
9	Industria Innovación e Infraestructura	Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.	El crecimiento económico, el desarrollo social y la acción contra el cambio climático dependen en gran medida de la inversión en infraestructuras, desarrollo industrial sostenible y progreso tecnológico. Ante la rápida evolución del panorama económico mundial y el aumento de las desigualdades, el crecimiento sostenido debe incluir una industrialización que en primer lugar, ofrezca oportunidades a todas las personas, y en segundo lugar, cuente con el respaldo de la innovación y de infraestructuras resilientes.
10	Reducción de las Desigualdades	Reducir la desigualdad en los países y entre ellos	Las desigualdades basadas en los ingresos, el género, la edad, la discapacidad, la orientación sexual, la raza, la clase, el origen étnico, la religión y la oportunidad siguen persistiendo en todo el mundo, dentro de los países y entre ellos. Las desigualdades amenazan el desarrollo social y económico a largo plazo, afectan a la reducción de la pobreza y destruyen el sentimiento de plenitud y valía de las personas. Esto, a su vez, puede alimentar la delincuencia, las enfermedades y la degradación del medio ambiente. Y lo que es más importante, no podemos lograr el desarrollo sostenible y hacer del planeta un mundo mejor para todos si hay personas a las que se priva de oportunidades, de servicios y de la posibilidad de una vida mejor.
11	Ciudades Sostenibles	Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.	La mitad de la humanidad, esto es, unos 3.500 millones de personas, viven actualmente en ciudades, y esta cifra seguirá en aumento. Dado que para la mayoría de personas el futuro será urbano, las soluciones a algunos de los principales problemas a que se enfrentan los seres humanos —la pobreza, el cambio climático, la asistencia sanitaria y la educación deben encontrarse en la vida de la ciudad.

12	Producción y Consumo Responsable	Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles	En los próximos dos decenios, se espera que más personas se sumen a la clase media en todo el mundo. Esto es bueno para la prosperidad individual, pero aumentará la demanda de recursos naturales, ya limitados. Si no actuamos para cambiar nuestras modalidades de consumo y producción, vamos a causar daños irreversibles al medio ambiente.
13	Acción por el Clima	Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos	El cambio climático es consecuencia de la actividad humana y está amenazando nuestra forma de vida y el futuro de nuestro planeta. Haciendo frente al cambio climático podremos construir un mundo sostenible para todos. Pero tenemos que actuar ahora
14	Vida Submarina	Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.	Los océanos proporcionan recursos naturales fundamentales como alimentos, medicinas, biocombustibles y otros productos. Contribuyen a la descomposición molecular y a la eliminación de los desechos y la contaminación, y sus ecosistemas costeros actúan como amortiguadores para reducir los daños causados por las tormentas. Mantener la salud de los océanos ayuda en los esfuerzos de adaptación al cambio climático y mitigación de sus efectos. ¿Y has estado en la costa? Las costas son también un gran lugar para el turismo y las actividades recreativas. Además, las zonas marinas protegidas contribuyen a la reducción de la pobreza aumentando las capturas de pesca y los ingresos y mejorando la salud de las personas. También ayudan a mejorar la igualdad de género, ya que las mujeres realizan gran parte de las labores en la pesca a pequeña escala. El medio marino alberga además una asombrosa variedad de criaturas hermosas, que van desde los organismos unicelulares hasta el animal más grande que habita en la Tierra, la ballena azul. También es el hábitat de los arrecifes de coral, uno de los ecosistemas con más diversidad biológica del planeta.
15	Vida de Ecosistemas Terrestres	Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.	Los bosques cubren casi el 31% de la superficie de nuestro planeta. Desde el aire que respiramos, al agua que bebemos y los alimentos que comemos, los bosques nos mantienen. Debemos pensar en ello. Alrededor de 1.600 millones de personas dependen de los bosques para su subsistencia. La degradación de la tierra afecta directamente a casi el 75% de los pobres del mundo. ¿Sabías que los bosques albergan más del 80% de todas las especies terrestres de animales, plantas e insectos? ¿Y que de las 8.300 razas conocidas de animales, el 8% se ha extinguido y el 22% está en peligro de extinción? La diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas que sostiene pueden ser también la base para las estrategias de adaptación al cambio climático y reducción del riesgo de desastres, ya que pueden reportar beneficios que aumentarán la resiliencia de las personas a los efectos del cambio climático.

16	Paz Justicia e Instituciones Sólidas	Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles.	Para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible son necesarias sociedades pacíficas, justas e inclusivas. Las personas de todo el mundo no deben tener temor a ninguna forma de violencia y tienen que sentirse seguras a lo largo de su vida, independientemente de su origen étnico, religión u orientación sexual. A fin de avanzar en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, necesitamos instituciones públicas eficaces e inclusivas que puedan proporcionar educación y asistencia sanitaria de calidad, aplicar políticas económicas justas y brindar una protección inclusiva del medio ambiente.
17	Alianza para Lograr los .Objetivos	Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.	En 2015, los líderes del mundo aprobaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que tiene por objeto poner fin a la pobreza, reducir las desigualdades y combatir el cambio climático. Para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible, debemos unirnos todos —los gobiernos, la sociedad civil, los científicos, el mundo académico y el sector privado

Fuente: Adaptado de (ODS, 2018).

Si quieres saber más sobre ellos te invito a incursionar en el siguiente link:
<https://ods.mma.gob.cl/antecedentes/>

10.2 Incentivando el pensar en base a lo aprendido

De manera individual, piensa y luego escribe:

1. ¿Qué es el desarrollo sostenible?
2. Un ejemplo de tu vida cotidiana que esté cercano o sea sostenible. En el caso de que no lo sea en un 100%, describe que acciones se podrían modificar para que lo sea.
3. Busca en internet la Carta a la Tierra, léela y luego escribe en una hoja si compartes los valores que en ella se menciona, ¿cuáles valores compartes y cuales le incorporarías?, ¿Hay algún valor mencionado en la Carta que no comparte?. Responde cual y porqué.
4. Reúnete con tus compañeros en equipos de trabajo de cinco personas y conversen acerca de casos de la vida cotidiana en los que se esté y no se esté implementando una gestión sostenible.
5. Crea una ecuación matemática, que ejemplifique una relación de sostenibilidad.

A partir de lo explicado en la figura 5, idea un ejemplo de sostenibilidad para el caso de construir más casas de madera, a bajo costo, protegiendo el bosque. Puedes ayudarte pensando en cuantos años crece cada especie a cortar, con cuántos arboles construyo una casa, cuántos árboles puedo cortar en una hectárea para continúen produciendo los beneficios que obtengo de él como oxígeno, belleza escénica, sombra, entre otros.

Convérsalo con tus compañeros.

10.3 Bibliografía utilizada en el capítulo

Iniciativa Carta de la Tierra. 2018. Valores y principios para un futuro sostenible. Descarga la carta. [En Línea] < <http://cartadelatierra.org/descubra/descargar-la-carta/>> [Consulta: 4 de mayo, 2018].

Ministerio del Medio Ambiente, 2018b. Agenda sobre desarrollo sostenible (ODS). Agenda 2030 sobre desarrollo sostenible. [En Línea] <<http://portal.mma.gob.cl/asuntos-internacionales/agenda-sobre-desarrollo-sostenible/>> [Consulta: 4 de mayo, 2018].

Ministerio del Medio Ambiente, 2018c. El Ministerio del Medio Ambiente. Tiene la responsabilidad de velar por la dimensión ambiental de todos los ODS. [En Línea] <<http://ods.mma.gob.cl/>> [Consulta: 4 de mayo, 2018].

Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), 2015. 17 objetivos para transformar nuestro mundo. [En Línea] < <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>> [Consulta: 5 de agosto, 2017].

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), 2018. Objetivos de desarrollo sostenible. [En Línea] < <https://ods.mma.gob.cl/antecedentes/>> [Consulta: 19 de junio, 2018].

Organización de las Naciones Unidas (ONU), 2015b. La seguridad humana en las Naciones Unidas. Fondo fiduciario de las Naciones Unidas para la seguridad humana. Dependencia de seguridad. Nueva York.30 Pp.

Organización de las Naciones Unidas (ONU), 2017. Objetivos de desarrollo sostenible. 17 objetivos para transformar nuestro mundo. [En Línea] < <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/la-agenda-de-desarrollo-sostenible/>> [Consulta: 5 de octubre, 2017].

Organización de las Naciones Unidas (ONU), 2017b. ¿Qué es Río+20?. [En Línea] <<http://www.un.org/es/sustainablefuture/about.shtml>> [Consulta: 24 de noviembre, 2017].

Organización de las Naciones Unidas, 2018. Asamblea General de las Naciones Unidas. Presidente del 65° período de sesiones. Temas Principales. Desarrollo Sostenible. [En Línea] < <http://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>> [Consulta: 4 de mayo, 2018].

Programa de las Naciones Unidas del Desarrollo (PNUD), 2017. Objetivos de desarrollo sostenible. [En Línea] < <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>> [Consulta: 6 de octubre, 2017].

World Commission on Environment and Development, 1987. Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future [En Línea] <<http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>> [Consulta: 4 de mayo, 2018].

11. COMPRENDIENDO LO QUE ES UN SISTEMA SOCIO-ECOLÓGICO.

“Muchos han vivido sin amor. Ninguno sin agua”

W. H. Auden.

Resulta necesario comprender el concepto de **sistemas socio-ecológicos*** o socio-ecosistemas, porque nos permite comprender la interacción de los ecosistemas con los seres humanos (MMA, 2017) acercándonos hacia la sostenibilidad.

Como ya se mencionó con anterioridad, el sistema social, conformado por nosotros, los seres humanos, está estrechamente relacionado e interactuando con los ecosistemas (naturaleza) (Maturana y Varela, 2011). Estas interacciones en la práctica son complejas y dinámicas, y dado que resulta necesario trabajar y estudiar estas relaciones (Ostrom, 2009), necesitamos de marcos comprensivos que nos permitan ordenarlas.

Es por ello que algunos autores (FAO, 2017; Castillo-Villanueva, 2015; Palomo, 2014; Martín-López, 2012; Ostrom, 2009; MEA, 2005; Berkes, F. & Seixas, C., 2005; Costanza, 2001), entre otros, han propuesto el marco de los Sistemas Socio-ecológicos, el cual presentamos a continuación:

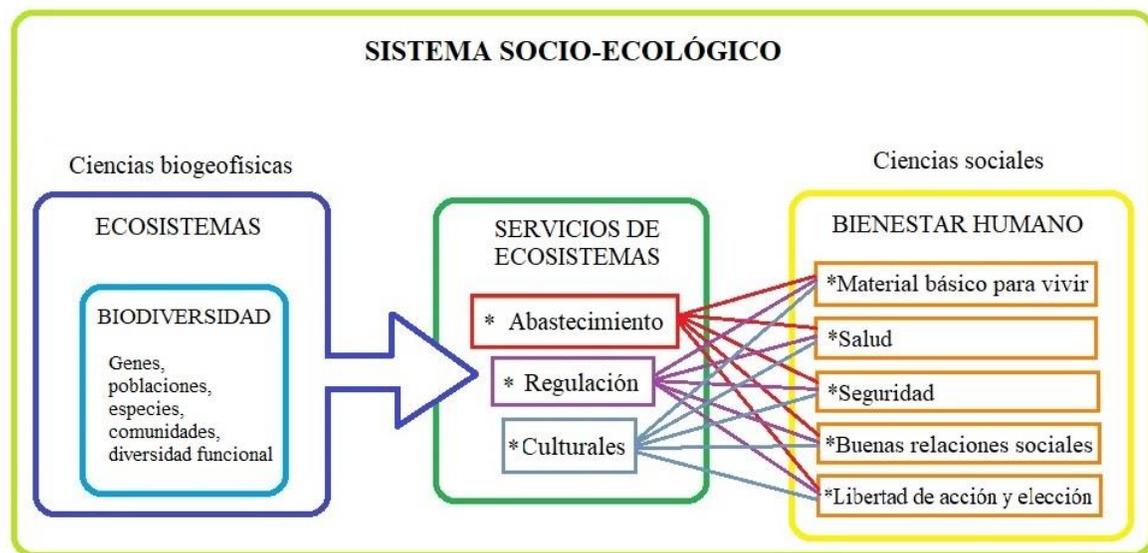


Figura 6: Diagrama explicativo de un sistema socio-ecológico en el cual se muestra que los ecosistemas junto a su biodiversidad proporcionan servicios ecosistémicos de abastecimiento, regulación y culturales como alimento, oxígeno para respirar, y recreación correspondientemente que proporcionan múltiples beneficios proporcionando los cinco componentes fundamentales para el bienestar nuestro.

Fuente: adaptado de (Martín-López, *et. al.*, 2012).

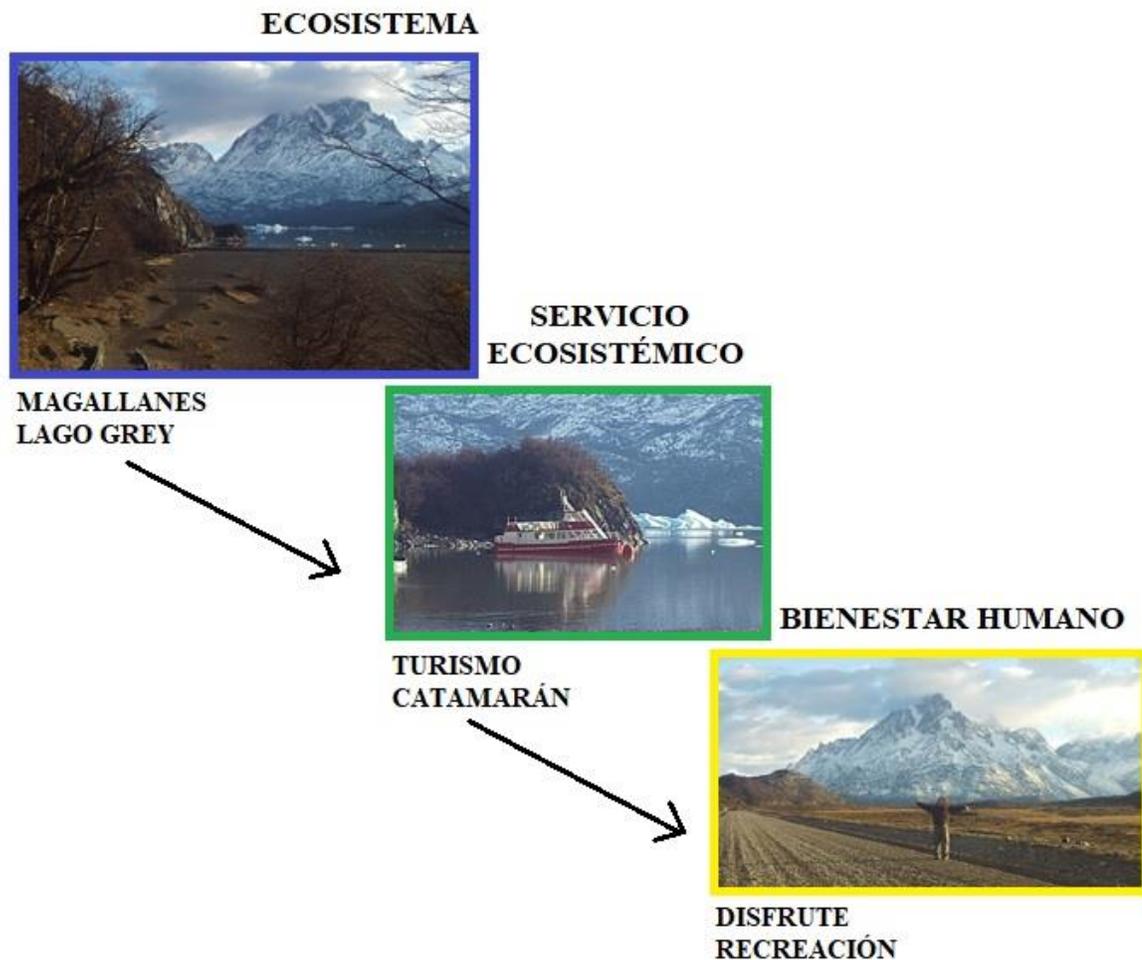


Figura 7: Diagrama con imágenes que ejemplifica parte la figura anterior de un sistema socio-ecológico. En ella se puede ver un ecosistema de lago, en particular el lago Grey ubicado en el Parque Nacional Torres del Paine, prestando un servicio ecosistémico de turismo dado por un catamarán que es un barquito con un servicio de aperitivo dentro en el cual lleva a las personas a conocer el lago grey y su glaciar, y a su vez este servicio proporciona bienestar a una persona que se aleja del lugar por medio del disfrute y la recreación.

Es muy importante tener presente que este ejemplo ayuda a visualizar una fracción de lo que es un sistema socio-ecológico. Es un ejemplo en particular. En la realidad, el mismo lago Grey puede estar relacionado con diferentes ssee aparte del servicio de catamarán que ejemplifica un de los ssee de turismo. En un sistema socioecológico participan diferentes actores sociales que se benefician a uno o múltiples ssee que ofrece en este caso el ecosistema de lago.

Fuente: imágenes de Nur Borbar, 2011.

11.1 ¿Qué son los sistemas Socio-ecológicos?

Los sistemas socio-ecológicos “*son sistemas integrados del ser humano en la naturaleza, definidos desde una perspectiva multidimensional*” (Martin-López et Al. 2012). Su marco se basa en la idea de que el sistema socioeconómico no puede crecer más allá de los límites biofísicos dados por la ecósfera. Así, las sociedades humanas se encuentran organizadas en los límites que denota la ecósfera, co-evolucionando con las dinámicas de los sistemas ecológicos (Laboratorio de Socio-ecosistemas, 2017). Por ende, también pueden ser definidos como unidades biogeofísicas a las cuales se les asignan uno o más sistemas sociales delimitados por actores sociales e instituciones (IIES, 2018; WAVES, 2018).

Los sistemas socio-ecológicos se delimitan con la ecósfera, ya que de momento no alteramos nada fuera de nuestro planeta. Las actividades humanas las llevamos a cabo dentro del planeta tierra, por ello estas relaciones están enmarcadas en este espacio.

El análisis de los sistemas socio-ecológicos se centra en las relaciones que existen entre los ecosistemas y el sistema socioeconómico. Estas relaciones se establecen a través de flujos y a diferentes niveles de escala y de organización (BioHolz, 2018; IIES, 2018; Martin-López et al., 2012). Por ende, para identificar y analizar sistemas socio-ecológicos es prudente contar con un panel interdisciplinario, y con conocimiento científico de expertos y con el conocimiento de la experiencia dado por la población local (BioHolz, 2018; TEEB, 2018; WAVES, 2018).

En pocas palabras, los sistemas socio-ecológicos son sistemas complejos, dado que se producen interacciones y relaciones entre los seres humanos y los ecosistemas, que actúan a distintos niveles y en diferentes escalas temporales y espaciales (WAVES, 2018).

Hay que tener presente que se enmarcadas dentro de la ecósfera, porque es donde se sustenta la vida del planeta (IIES, 2018).

Para ejemplificarlo, visualizaremos el caso de las cuencas hidrográficas (Martin-López, 2012).

En las cuencas hidrográficas, la conservación de los bosques de ribera en la cuenca⁶ alta del río promueve que en la cuenca baja disfruten de buena calidad de agua, generando un beneficio local en la cuenca baja producto de la conservación de la cuenca alta, la que implica costes de conservación y oportunidad.

De hecho, la conservación de los ecosistemas en la cuenca alta implica el mantenimiento de los ss.ee. de regulación, como regulación hídrica, depuración de agua, control de erosión,

⁶Se entiende por cuenca aquella depresión o forma geográfica que hace que el territorio vaya perdiendo altura a medida que se acerca al nivel del mar. Las cuencas hidrográficas son aquellas que hacen que el agua proveniente de montañas, deshielo, descienda por la depresión hasta llegar al mar. Son el territorio que hace que el agua proveniente de montañas, deshielo, descienda por la depresión hasta llegar al mar.

entre otros. Lo cual favorece la mantención de los ss.ee. de abastecimiento como la disponibilidad de agua para uso humano y agrícola en la cuenca baja.

Esto también se produce de manera similar en el caso contrario en el que la contaminación de un río por una actividad agrícola o industrial en la cuenca alta, implica deterioro de la calidad de agua en la cuenca baja, suponiendo un beneficio local en la cuenca alta y un costo en la cuenca baja.

El suministro y el uso del servicio puede o no coincidir en el espacio por ejemplo el ss.ee. de recreación generado por un trekking en un bosque o un ss.ee. de abastecimiento de agua dulce y limpia en la localidad de la cuenca baja generado por la conservación del bosque de ribera en la misma cuenca alta como ya se mencionó.

Cuando la fuente proveedora del servicio (suministro) no coinciden en el espacio con el uso (usuario y/o beneficiario) se produce lo que se llama desacoplamiento espacial escalar (escala espacial). Cuando esto pasa pueden ocurrir conflictos sociales entre diferentes actores debido a que el manejo en la fuente proveedora del servicio (por ejemplo la cuenca alta) puede repercutir sobre los posibles usos de los servicios por parte de distintos actores sociales que habitan en la cuenca baja.

Entonces podemos visualizar lo esencial que es realizar una evaluación multi-escalar (a diferentes escalas) desde la fuente proveedora del servicio (suministro) hacia quienes lo usan (Hein et al., 2006).

Este ejemplo nos ayuda a visualizar las relaciones que se producen entre los seres humanos y los ecosistemas, y como es que se dan en distintos niveles y en diferentes escalas temporales y espaciales.

11.2 Algunas ideas de sistemas socio-ecológicos (Martin-López, et al.2012).

- Son sistemas complejos, donde se puede reconocer la incertidumbre intrínseca del sistema y de sus dinámicas.
- Son sistemas adaptativos y auto-organizativos debido a que las componentes sociales y ecológicas se encuentran interactuando y re-organizándose continuamente.
- Se encuentran organizados de manera jerárquica por que los componentes social y ecológicas interactúan de manera jerárquica y en distintas escalas de tiempo-espacio, incorporando la escala local a la global.
- Cada uno de estos sistemas mantiene distintos niveles de **resiliencia***, esto quiere decir que tienen distintas maneras de integrar las alteraciones manteniendo su estructura, funcionamiento, y dinámica sin cambiar a un estado no deseado.

11.3 Más ejemplos de sistemas socio-ecológicos

- Bordes costeros (Ejemplo inspirado en PNUMA, 2018)



Figura 8: Fotografías de las caletas Chañaral de Aceituno, III Región, donde es posible apreciar a los pescadores de la caleta haciendo uso de los recursos del mar, y a su vez se potencia el turismo como se ve en la fotografía de arriba a la derecha en los que turistas fotografían y disfrutan de la fauna marina. En algún futuro podría darse lo que menciona el ejemplo explicado a continuación.

Fuente: José Gerstle, 2018.

Los bordes costeros son sistemas socio-ecológicos porque se dan interacciones complejas entre las personas (sistema social) y la naturaleza (sistema natural), en las cuales ambos sistemas se acoplan y se desarrollan en conjunto produciendo una codependencia y una continua modificación entre ambos. Por ejemplo en los bordes costeros pescadores sacan productos del mar como peces, algas y mariscos que luego venden para generar dinero y poder vivir, a la vez hay bañistas que disfrutan de la playa, en algunas zonas se puede realizar turismo acuático como kayak, surf o pasear en bote. Al prestar atención a los pescadores notaremos esta codependencia y acoplamiento que existe entre ellos y el borde costero, es decir, si los pescadores sacan las algas del mar de manera indiscriminada, las especies marinas que se alimentan de ellas no tendrán alimento y morirán de hambre, y los pescadores tendrán que extraer otro producto como crustáceos. Por otra parte, si los pescadores sacaran justo el pez que se come las algas, podría haber un aumento de algas a

las orillas del mar podría producir un desagrado en los bañistas y no visitar más esa playa provocando que el comercio turístico costero se vea perjudicado, y que dichos comerciantes cambien de rubro o migren a otras playas para adquirir dinero. Que esta playa quede sin uso turístico de bañistas y sin pescadores podría posibilitar que se restaure su sistema marítimo o que bien, llegue otra especie de peces que no se alimenten de algas cambiando y desarrollando su sistema natural de otra forma. Dentro de las nuevas especies de peces que llegan, llega una de colores llamativos y en peligro de extinción, la cual podría volver a fomentar el uso turístico del lugar e inclusive transformarse en zona de protección.

Este es un sencillo ejemplo de cómo un borde costero es un sistema socio-ecológico y cómo son los acoplamientos que se pueden dar en dicho sistema. Si no se dieran, no sería un sistema socio-ecológico.

- Bosque (Ejemplo inspirado de Rodriguez et. Al, 2016)



Figura 9: Fotografías de bosques. Fotografías de arriba personas haciendo actividades en el bosque, a la izquierda grupo de trekking descansando en un bosque de araucarias en el sur de Chile, a la derecha un grupo de estudiantes en terreno en un camino que pasa por el bosque. Fotografía de abajo cortas no autorizadas de bosque nativo para leña en La Unión y Futrono, Región de los Ríos, Chile.

Fuente: Fotografías de arriba Matías Cortés, 2016. Fotografía de abajo extraída de CONAF, 2018

Un bosque también puede ser un sistema socio-ecológico si transitan personas que hacen actividades al aire libre y/o extraen productos como madera. Las personas que hacen uso del bosque pueden modificar su sistema, por lo que se generará un acoplamiento entre sociedad y el bosque que determinará que su desarrollo sea en conjunto modificándose estas componentes (personas y naturaleza) al unísono.

¿Cómo funciona esto? Las personas que cortan leña del bosque para su venta, necesitan el bosque para tener dinero, por lo que determina su economía al ser su única fuente de materia prima. Al mismo tiempo, la regeneración del bosque depende de que estas personas le den espacio y tiempo para que sus árboles alcancen a crecer y presten los beneficios o ss.ee. que prestan los bosques a ellos y al resto de la sociedad.

- Montañas (ejemplo inspirado en IUCN, 2014)



Figura 10: Retrato de Plaza de la Aduana. Cerro Arrayan cuando recién comenzaron los primeros asentamientos, Valparaíso, V Región.

Fuente: Leonor Aravena, 2018.

En las montañas también pueden existir sistemas socio-ecológicos. Por ejemplo si existen dos comunidades que habitan en la montaña, una comunidad en la parte alta y otra en la parte baja, podría pasar lo siguiente:

La comunidad de alta montaña utiliza la mitad del caudal del deshielo para los cultivos y consumo de su comunidad. La comunidad de baja montaña utiliza la otra mitad para su consumo y para llenar un tranque de gran magnitud creado por los comuneros y que se ha transformado en un atractivo turístico.

Las personas de la comunidad de alta montaña comienzan a crecer en número de habitantes y cada vez necesitan más cultivos para vivir y comercializar lo que implica utilizar más de la mitad del caudal de deshielo. Al paso de tiempo el tranque de la comunidad de baja montaña comience a secarse, y con ello el turismo comienza a decaer. La comunidad de baja montaña toma medidas legales y obliga a la comunidad de alta montaña a utilizar solo la mitad del caudal, por lo que nuevamente se llena el tranque, se retoma el turismo y su economía, pero la comunidad de alta montaña ya no tiene los suficientes cultivos para vender y subsistir, lo que provoca que algunas personas migren y otros que se especialicen en nuevas actividades como la extracción y venta de tierra de hojas. Con la llegada de las primeras lluvias, esta actividad provoca la erosión del suelo y la pérdida de los árboles pequeños que crecían, por lo que gran superficie de la montaña queda sin árboles, por ende sin sombra ni hábitat para algunas aves y animales, solo queda la roca madre.

Finalmente un solo lado de la montaña queda fértil, con vegetación y suelo para plantar y cultivar, y el otro lado, lo comienzan a utilizar montañistas que vienen a escalar. Ambas comunidades retoman su economía, la de baja montaña continúa viviendo del turismo y la de alta montaña ahora vive de cultivo y de turismo de escalada. El sector alto y bajo de la montaña fue modificándose en torno a las actividades que se iban realizando en ella. Las condiciones que la montaña iba adoptando también modificaban las acciones que podían o no podían hacer las comunidades que habitaban en ella, dándose acoplamientos que permiten su desarrollo y modifican sus condiciones determinando sus estados.

11.4 Identificando los componentes clave en un sistema socio-ecológico

Al estudiar los sistemas socioecológicos, es necesario basarse en cuatro premisas esenciales:

1. Conocer y explorar las interacciones complejas y las respuestas entre la naturaleza y el sistema humano, midiendo variables ecológicas como riqueza de especies, variables socio-económicas como nivel de ingresos, educación, etc., y variables que rigen a ambos componentes como son el uso de los servicios ecosistémicos por parte de los beneficiarios.
2. Trabajar con equipos multidisciplinarios⁷.

⁷ Los equipos multidisciplinarios son equipos, grupos de personas que han estudiado diferentes disciplinas que trabajan en conjunto por objetivos, proyectos o metas en común. Un ejemplo de ello son las consultoras

3. Integrar diferentes herramientas y metodologías de análisis para recopilar información relevante, y lograr distintas perspectivas y enfoques de análisis en torno a un mismo socio-ecosistema.
4. Ser contexto dependiente⁸.

La identificación territorial de los sistemas socio-ecológicos requiere de la caracterización de las componentes clave: propiedades biogeofísicas (variables climáticas, litológicas, geomorfológicas, hidrología superficial y subterránea, suelos, vegetación y/o fauna) y sociales (actores sociales, economía, demografía, cultura, instituciones, sistema de gobernanza y/o aspectos políticos) antes de implementar un proyecto, y en lo posible sería bueno mantener un monitoreo (WAVES, 2018; BioHolz, 2018).

11.5 La sociedad en los ecosistemas

La sociedad es compleja y no está aislada de la naturaleza como se tiende a visualizar (Naranjo, 2018; Kavieres y Marvel, 2012; Ostrom, 2009). Si bien, en el colegio los ramos sociales como historia y/o lenguaje están separados de las ciencias naturales y la biología (MINEDUC, 2017), en la práctica todo se encuentra interrelacionado constituyendo tu realidad.

Para observar esto solo basta pensar donde hacen deporte tú y tus amigos, o donde están plantados los árboles de tu casa, o de dónde viene el agua que sale de tu ducha.

Por otra parte, el ser humano al ser un ser dinámico, es decir, que cambia mental, emocional, espiritual y físicamente, también cambia al trasladarse de un entorno de más intervenido como una ciudad a uno menos intervenido como un parque nacional.

No es nada nuevo mencionar que los seres humanos cambiamos la naturaleza (MMA, 2018; WAVES, 2018; TEEB, 2018; ONU, 2015; MEA, 2005), transformándola. Pero es interesante mencionar que ella también nos cambia a nosotros (Naranjo, 2018; Maturana, 2018): al entender por ejemplo de dónde viene el agua que sale de tu llave en el baño o en la cocina. Al saber que es la montaña la que te brinda agua, tu percepción de ella cambia porque tienes mayor conocimiento sobre esta y te permite realizar análisis más profundos o completos, cambiando entonces tus acciones (Naranjo, 2018). Por ello la importancia de conocerla mejor. La interacción que mantenemos con la naturaleza es una relación entre dos partes que es recíproca.

ambientales, las cuales las conforman profesionales del área de la naturaleza como ingenieros forestales, veterinarios, hidrólogos (personas que estudian el comportamiento del agua), un líder de proyecto que puede ser un ingeniero industrial, el encargado de finanzas que administra el presupuesto etc.

⁸ Ser contexto dependientes quiere decir que un sistema socio ecológico no se concibe a sí mismo sin visualizar la interacción que existe entre la sociedad y la naturaleza, y que además, estos para regenerarse y/o permitir su buen funcionamiento, dependen del contexto en el que se hallen. Ej. Un bosque de araucarias en el cual sus piñones (frutos) son cosechados abruptamente por la comunidad que habita en él, impidiendo su regeneración, dependerá de que esa comunidad coseche a una tasa adecuada para permitir la regeneración de la araucaria.

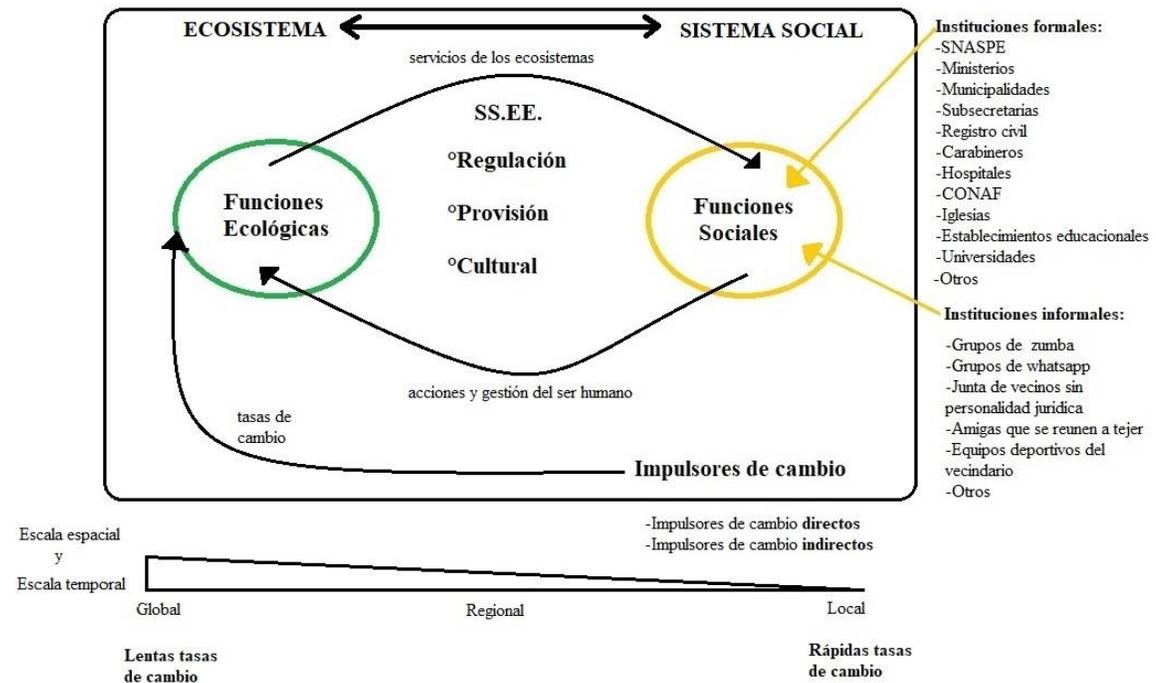


Figura 11: Diagrama explicativo que muestra que el sistema social está en constante dependencia de las funciones ecológicas que aportan los ecosistemas. En paralelo, el sistema social modifica positiva o negativamente los ecosistemas por medio de los impulsores de cambio que pueden ser directos o indirectos. Los impulsores, operan de manera sinérgica confluyendo en los cambios que va presentando un ecosistema. Se visualiza que los componentes de los ecosistemas interactúan con los componentes del sistema social a diferentes escalas espacio-temporales. Los procesos que se relacionan con escalas superiores influyen con tasas de cambio lentas sobre los componentes socio-ecológicos de escalas regionales, los que a su vez influyen en los componentes locales del sistema socio-ecológico con tasas de cambio más acelerados. Los seres humanos respondemos a los cambios del sistema por medio de mecanismos institucionales en distintos niveles de organización, los cuales determinan el estado de los ecosistemas y con ello, la capacidad de los mismos de ministrar servicios a la sociedad.

Fuente: Elaboración propia, idea tomada de (Cerda, 2017; Martín-López, 2012).

11.6 Incentivando el pensar en base a lo aprendido

Mencione un caso de socio-ecosistema y reflexione sobre los componentes y procesos clave que deben considerarse en la gestión del sistema social, así como el nivel organizativo al que operan (local-regional-global) de acuerdo con la figura 11. Luego haga lo mismo para el ecosistema.

Cuando tú vas de paseo a la naturaleza, por ejemplo un bosque, una montaña, o a una playa a ver el mar, o a realizar una actividad al aire libre como por ejemplo un trekking, ir de camping, ir a pescar, etc, este entorno se ve afectado por tu presencia:

6. Ejemplifica ¿Qué aspectos de tu entorno se ven afectados?
7. Tú como parte de la naturaleza, ¿de qué manera te ves afectado (de qué manera cambias)?, convérsalo con tus compañeros en grupos de cinco personas.

11.7 Bibliografía utilizada en el capítulo

Berkes, F. y Seixas, C., 2005. “Building resilience in lagoon social-ecological systems: a local level perspective”. *Ecosystems* 8: 967-974.

Cerda. C., 2015. Servicios Ecosistémicos. [Clase de la actividad curricular: Valoración económica de servicios ecosistémicos].

Congreso del Futuro. Panel para la educación del siglo XXI (18^{va}), 16 de enero, 2018, Santiago, Chile). “La política de la Conciencia”. Claudio Naranjo. Congreso del Futuro.

Corporación Nacional Forestal (CONAF), 2018. Empresas deberán pagar multas millonarias por cortas no autorizadas de bosque. [En Línea] <<http://www.conaf.cl/empresas-deberan-pagar-multas-millonarias-por-cortas-no-autorizadas-de-bosque/>> [Consulta: 10 de mayo, 2018].

Costanza, R., Low, B.S., Ostrom, E., Wilson, J., 2001. *Institutions, ecosystems, and sustainability*. Lewis Publishers, New York. 270Pp.

Hein, L., van Koopen, K., De Groot, R.S. y van Ierland, E.C. (2006) Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services. *Ecological Economics* 57: 209-228.

International Union for Conservation of Nature (IUCN), 2014. Las montañas como torres de agua del mundo: Protegiendo el agua y los servicios ecosistémicos de montaña ante el cambio climático. Informe de política. 8Pp.

Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad (IIES), 2018. Sistemas Socio-Ecológicos. [En Línea]. <<http://www.iies.unam.mx/investigacion/programas/sistemas-socio-ecologicos/>> [Consulta: 2 de enero, 2018].

Kareiva P, Marvier M. 2012. What is conservation science? *BioScience*: 62: 962–969.

Laboratorio de Socio-Ecosistemas., 2017. Publicaciones. [En Línea] <<https://www.uam.es/gruposinv/socioeco/publicaciones.htm>> [Consulta: 11 de septiembre, 2017].

Martin-López, B., González, J. y Vilardy, S. 2012. *Ciencias de la sostenibilidad: Guía docente*. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.147 p.

Maturana. H. & Varela. F., 2011. El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano. Editorial Universitaria. 30Pp.

Millenium Ecosystem Assesment (MEA). 2005. Millennium Ecosystem Assessment synthesis report. [En Línea] <<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>> [Consulta: 19 de Octubre, 2015].

Ministerio de Educación (MINEDUC), 2017. Ministerios de Educación. Misión. [En Línea] <http://www.peib.mineduc.cl/index3.php?id_contenido=19775&id_portal=1&id_seccion=4191> [Consulta: 18 de junio, 2017].

Ministerios del Medio Ambiente (MMA), 2017. Propuesta sobre marco conceptual, definición y clasificación de servicios ecosistémicos para el Ministerios del Medio Ambiente. División de información y economía ambiental. Versión 1.0. 13Pp.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2017. Servicios ecosistémicos y biodiversidad. Antecedentes. [En Línea] <<http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/background/regulating-services/es/>> [Consulta: 19 de junio, 2017].

Ostrom, E., 2009. A general framework for analyzing sustainability in socialecological systems. *Science* 325: 419-422.

Palomo, I., C. Montes, B. Martín-López, J.A. González, M. García-Llorente, P. Alcorlo, M.R. García-Mora. 2014. Incorporating the social–ecological approach in protected areas in the Anthropocene. *Bioscience* 64: 181-191.

Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente (PNUMA), 2018. Medidas para la gestión ecosistémica de las zonas marinas y costeras. Guía de introducción. 68Pp.

Rodríguez L., Curetti G., Garegnani G., Grilli G., Pastorella F., & Paletto A. La valoración de los servicios ecosistémicos en los ecosistemas forestales un caso de estudio en Los Alpes Italianos. *Bosque*: 37(1) 41-52, 2016.

12. COMPRENDIENDO LO QUE ES UN SISTEMA SOCIAL

“No es la conciencia del hombre la que determina su ser, sino, por el contrario, el ser social es lo que determina su conciencia”

Karl Marx

Todo lo que es la sociedad con sus distintos actores sociales, sus múltiples interacciones, procesos de aprendizaje e intercambio de información, y sus niveles de transformación en la naturaleza constituyen un SISTEMA SOCIAL (Funes, 2018; Cadenas, 2016).

En este sentido, se podría entender que la sociedad se constituye como el ordenamiento o regulación entre las subjetividades, a través de las leyes morales (Funes, 2018). Sería por tanto, a través de la normativización social, desde la cual se constituyen instituciones sociales, que responden a la solución de necesidades básicas o biológicas, que producen nuevas necesidades llamadas derivadas o culturales, las que conforman las diversas instituciones, tales como la economía, el parentesco, las comunidades entre otras (Cadenas, 2016).

Sin embargo también se debe comprender que los sistemas no son estables, sino, al contrario, *“éstos producen su propia unidad sistema/entorno y deben enfrentar un horizonte contingente y abierto”* (Cadenas, 2016; Luhmann, 1970).

12.1 Los sistemas sociales son complejos porque existen distintas necesidades e intereses

Todas las comunidades, tienen múltiples historias de vida, costumbres, credos, y visiones de ver el mundo e interpretar la realidad (Maturana y Varela, 2011). Si esto lo llevamos al contexto de servicios ecosistémicos, las personas pueden beneficiarse de manera distinta, de un mismo servicio, porque pueden utilizarlo de manera distinta. Esto es complejo. Por ende para concordar acuerdos y planear lineamientos se deben incorporar las distintas comunidades, actores sociales o usuarios, así como las instituciones formales y las informales⁹ que se benefician en torno a un mismo servicio, en sus múltiples niveles y escalas espaciales y temporales (Cerdeña, 2015; Martín-López et. Al., 2012).

A continuación hablaremos de quienes componen el sistema social dado que esto es esencial en la comprensión de los servicios ecosistémicos.

⁹Las instituciones son instrumentos que han creado las sociedades para mejorar la convivencia entre las personas. Éstas pueden ser formales o informales, las primeras están relacionadas con las constituciones, los códigos, las leyes, los contratos y demás elementos jurídicos, y las segundas pueden ser extensiones, interpretaciones y modificaciones de reglas formales, normas de comportamiento, acuerdos, códigos de conducta o convenciones y todos aquellos aspectos que están relacionados con la cultura. Por ejemplo, Los ministerios, la subsecretarías, las municipalidades, junta de vecinos, centros de madre, clubes de adultos mayor, todo grupo que tenga personalidad jurídica son instituciones formales, mientras que las informales podría ser un grupo de grafiteros, un grupo de amigas que se juntes a tejer y a tomar el té, grupos de whatsapp de vecinos, grupos de baile zumba o grupos colectivos sin personalidad jurídica son informales.

12.2 ¿Qué son los actores sociales y los usuarios?

Los sistemas sociales, los conforman usuarios de los servicios ecosistémicos y las instituciones formales e informales que gestionan estos servicios (Martin-López et Al., 2012).

El diccionario de Trabajo Social de Ezequiel Ander-Egg (2017) define actor social como *“Individuo, grupo, familia, comunidad u organización formal o informal con capacidad real o potencial de incidir económica, política y culturalmente en su propio desarrollo e interacción con otros grupos y con el Estado”*

Desde el punto de vista de los servicios ecosistémicos, un actor social es aquella persona u organización con un interés particular en el uso o gestión¹⁰ de los servicios ecosistémicos. Un actor social su vez pueden tener en relación a los servicios: un papel activo en tanto que controlan el manejo y gestión de los servicios, y un papel pasivo a aquellas personas que se ven afectadas (positiva o negativamente) por la gestión del flujo de servicios (Martin-López, 2012).

Por ejemplo, la municipalidad de una determinada comuna es un papel activo en la gestión de la casa de la cultura de dicha comuna

Es por ello que se debe discernir cuáles son los actores sociales más importantes en función de su nivel de influencia sobre el suministro de los servicios, o bien, en función del grado de dependencia que tienen hacia los servicios, logrando identificar a los beneficiarios claves (Martin-López et al., 2012).

Los actores sociales tienen distintos niveles de influencia en la toma de decisiones. Esto se refiere a que tienen distintos grados de control, acceso, o manejo sobre los servicios ecosistémicos, ejemplo de ello son los municipios, provinciales, ministerios y el Estado. Cada uno de estos actores sociales estará participando e influyendo en distinto nivel, porque su alcance en tomas de decisiones llega a distintos niveles (Martin-López et. Al, 2012).

Un ejemplo de ello es la Reserva Nacional Roblería del Cobre de Loncha (CONAF, 2018), la cual tiene espacios para recrearse, realizar excursiones, observación de flora y fauna, entre otros. Por lo que cuenta con instituciones formales como la Corporación Nacional Forestal (CONAF), quien administra la Reserva, así como El Ministerio de Agricultura, quien le otorga a CONAF parte de los recursos económicos para la administración de la Reserva, así como instituciones no formales que frecuentan las zonas del parque como grupos de excursionista, aficionados de la fauna y/o flora. Si a futuro se quisiera realizar un proyecto en la Reserva que afectara su flora y/o fauna, la legislación vigente exige hacer participar a la ciudadanía con las instituciones formales y/o no formales como estos grupos

¹⁰ La gestión es la capacidad de conseguir y movilizar recursos de manera eficiente y eficaz, así como de construir política pública, ganar capacidad de inducir y producir cambios.

de aficionados de flora y fauna o excursionistas para realizar el diagnóstico social del proyecto.

Es posible distinguir tres tipos de actores sociales según su nivel de dependencia ¹¹(Martín-López et. Al, 2012):

- **Prioritarios:** Cuyo bienestar depende del suministro de servicios.
- **Secundarios:** Aquellos con elevada influencia sobre el suministro de servicios.
- **Externos:** Cuyo bienestar no depende del suministro de servicios, y que no tienen capacidad de gestionar en el flujo de servicios.

Por ejemplo, en el caso de un bosque situado en la cuenca alta de una montaña que esté bajo un plan de conservación, permitiendo la obtención de agua dulce para el poblado ubicado en la parte baja de la misma cuenca, se tendrá que los actores prioritarios son el poblado que habita en la cuenca baja de la montaña, los secundarios serían las instituciones que se encargan de la conservación del bosque, como puede ser el Ministerio del Medio Ambiente en conjunto con la Municipalidad de la comuna. Finalmente los actores externos estarían ejemplificados por locatarios de otra región y su municipalidad, que se proveen de agua dulce a partir de otra cuenca hidrográfica y que además no tienen influencia sobre la conservación del bosque de la primera cuenca mencionada.

Es por ello que la información en cuanto a la evaluación de servicios debiese priorizarse en los actores prioritarios y secundarios (Martín-López, 2012).

12.3 Ejemplificando actores sociales y sus interacciones

Para el ejemplo analizaremos los actores sociales en torno a la Reserva Nacional Coyhaique por medio del Plan de Manejo ¹²Reserva Nacional Coyhaique (CONAF, 2014).

“Una Reserva Nacional es un área cuyos recursos naturales es necesario conservar y utilizar con especial cuidado, por la susceptibilidad de estos de sufrir degradación o por su importancia en el resguardo del bienestar de la comunidad. El objetivo de una Reserva Nacional es la conservación ¹³ y protección del recurso suelo y de aquellas especies

¹¹ El nivel de dependencia hace alusión al efecto que tienen los servicios ecosistémicos sobre el bienestar del grupo de actores sociales.

¹² Un Plan de Manejo Forestal es un instrumento para planificar la gestión del patrimonio ecológico o el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales de un terreno determinado, resguardando la calidad de aguas y evitando el deterioro de los suelos.

¹³ La Ley 10.300 Bases Generales del Medio Ambiente define la conservación del patrimonio ambiental como el “uso y aprovechamiento racionales o la reparación, en su caso de los componentes del medio ambiente, específicamente aquellos propios del país que sean únicos, escasos o representativos, con el objeto de asegurar su permanencia y su capacidad de regeneración” (BCN, 2018). Se debe diferenciar el concepto de conservación con preservación. Este último, en la misma Ley, se menciona como preservación de la naturaleza al “conjunto de políticas, planes, programas, normas y acciones, destinadas a asegurar la mantención de las condiciones que hacen posible la evolución y el desarrollo de las especies y de los ecosistemas del país”, por ende conservar puede implicar la utilización y preservar no.

amenazadas de flora y fauna silvestre, a la mantención o mejoramiento de la producción de agua y la aplicación de tecnologías de aprovechamiento racional de estas.” (CONAF, 2017). En Chile existen 49 Reservas Nacionales.

Este espacio se ubica a unos 5 Km de la ciudad de Coyhaique en la comuna y provincia del mismo nombre, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, y tiene una extensión de 2.150 hectáreas.

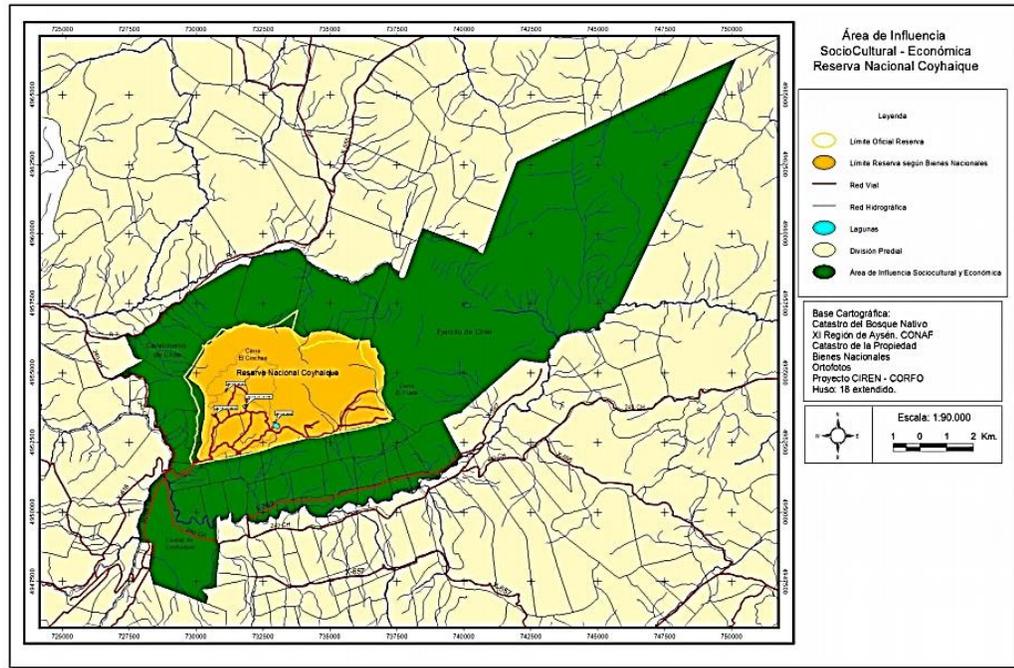


Figura 12: Mapa del área de influencia sociocultural – Económica de la Reserva Nacional Coyhaique.

Fuente: Extraído de CONAF, 2014.



Figura 13: Fotografías de la Reserva. Arriba la entrada y abajo la laguna verde en la Reserva se puede apreciar en su entorno parte de la plantación de pino.

Fuete: Fotografía de Daniel Pérez A, el año 2015. Extraído de (Anderhandbook, 2018).

Dentro de los objetivos para su creación destacan el de regularizar el comercio de maderas, especialmente el aprovisionamiento de leña de la población de Coyhaique, garantizar la vida de determinadas especies arbóreas y de conservar la belleza del paisaje.

Los ecosistemas que caracterizan la reserva son los de bosques puros de lenga (*Nothofagus pumilio* Poepp. & Endl. Krasser) y, los bosques mixtos compuestos con ñirre (*Nothofagus antarctica* G. Forst. Oerst.) y coigue (*Nothofagus dombeyi* Mirb. Oerst.). Además presenta, una unidad de 720 hectáreas en el lado sur plantada con especies exóticas las cuales tienen por objetivo de proteger y recuperar los suelos erosionados a raíz de grandes incendios ocurridos al inicio del siglo XX.

De los arbustos presentes bajo los 700m.s.n.m. destacan el calafate (*Berberis buxifolia* G. Forst.); michay (*Berberis darwini* Hook.); zarzaparrilla (*Ribes magellanicum* Poir.); racoma (*Maytenus disticha* Hook. F.); chapel (*Escallonia virgata* Ruiz & Pav. Pers.); chilco (*Fuchsia magellanica* Lam.); vauto (*Baccharis* sp.); chaura (*Pernettya mucronata* L. f. Hook. & Arn.) y coligüe (*Chusquea coleu* Desv.). El ciruelillo (*Embothrium coccineum* J. R. et G. Foster) también participa dentro de esta estrata como especie colonizadora. En las partes altas de la Reserva, la chaura (*Pernettya mucronata* L. f. Hook. & Arn.) que predomina en los sectores abiertos, es abundante, pero de escaso desarrollo. A partir de 1974 se ha excluido totalmente el ganado en la Reserva, permitiendo el desarrollo e incremento de la cubierta herbácea, antes de ello sólo existía una exclusión parcial para los sectores con plantaciones. También es posible encontrar algunas especies de hongos, entre los que destaca el *Boletus* sp., que se presenta en plantaciones de pino, y el digüeño (*Cyttaria darwinii* Berk).

Áreas protegidas como la Reserva Coyhaique suponen la existencia de varios tipos de relaciones que pueden expresarse o definirse espacialmente y en donde es posible desarrollar o aplicar una serie de actuaciones de beneficio tanto para el entorno como para el área protegida como por ejemplo la existencia de una zona de plantación de pino para la producción maderera, en que a su vez crecen hongos que pequeños agricultores pueden ir a recoger para su consumo o para su comercialización. Otro ejemplo de una zona de influencia, es la extensión del bosque de lenga donde existe una zona de regeneración del mismo y a su vez hay presencia de amonites los cuales son fósiles que se deben proteger.

En las afueras de la Reserva, existe una zona que circunscribe el perímetro de la reserva, en la cual interactúan las personas de los predios aledaños hasta el río Coyhaique, en la cual existe una relación directa a nivel paisajística, recreativa y social. Estos predios además dependen de los cursos de agua que nacen desde la Reserva para el abastecimiento de agua de uso doméstico (CONAF, 2014).

Por otra parte, la Reserva se utiliza como lugar de recreación de la población. Los programas de educación ambiental realizados principalmente en los colegios de la ciudad, los proyectos de investigación y transferencia tecnológica, utilizan esta área protegida y sus diferentes zonas para su desarrollo. Por otra parte la Reserva también es parte del “Sendero de Chile¹⁴”. Existe un usufructo por parte de la comunidad, por sobre todo la de recursos más bajos, ya que se les entrega leña cosechada de la Reserva para su uso doméstico y otros productos derivados de la madera, beneficiándose de múltiples formas para cada servicio.

¿A qué nos referimos?

A que para un mismo servicio, existen múltiples beneficios y distintos actores sociales asociados a ellos, como es el caso de la plantación de pino que ayuda a restaurar una

¹⁴ Sendero de Chile es una fundación sin fines de lucro creada desde el Estado para liderar la implementación del programa público del Sendero de Chile, una iniciativa de educación ambiental y ecoturismo que promueve y facilita el acceso ciudadano al conocimiento y disfrute del patrimonio natural y cultural del país.

condición óptima del suelo frente a la erosión de este en dicha zona, nos entrega hongos comestibles (INFOR, 2005) como *Lactarius deliciosus* (FR.) S. F. Gray, *Suillus granulatus* (L. ex Fr.) Kuntze, *Suillus luteus* (L. ex. Fr.) Gray, y que aporta el servicio de la leña. Existen pobladores que se benefician con la calefacción que esta les aporta, otros con el combustible para cocinar en su cocina a leña y otros que pueden comercializarla beneficiándose de manera económica.

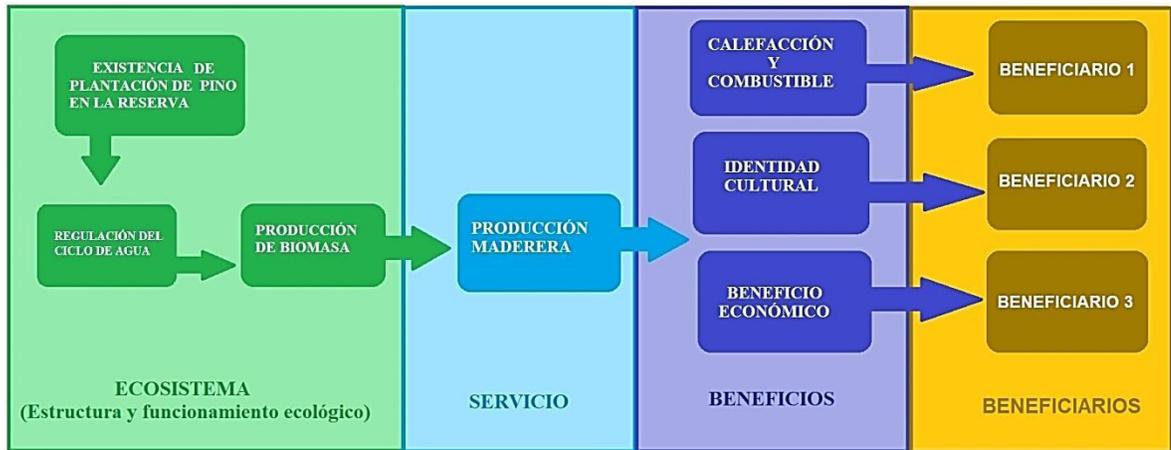


Figura 14: Relaciones existentes entre los ecosistemas (en este caso una plantación de pino), los servicios ecosistémicos, y los beneficios obtenidos por los beneficiarios y/o usuarios que vienen a ser los actores sociales (pobladores). Se observa que un mismo servicio puede generar con múltiples beneficiarios en función del interés de los usuarios. Por ende, no hay un único valor en el sistema, hay múltiples valores porque hay múltiples usuarios/ beneficiarios.

Fuente: Adaptado de Martin-López et Al., 2012.

Estos beneficios, como el dinero de la venta de leña, la calefacción, y el combustible que permite la leña, son entregados a los usuarios principalmente a través de instituciones como la Municipalidad de Coyhaique, y son obtenidos bajo el amparo del proyecto “Manejo de Plantaciones” el cual es financiado por el Gobierno Regional.

En torno a la Reserva tenemos diferentes personas con distintos intereses a los que llamamos usuarios, y también tenemos actores sociales o instituciones como científicos nacionales o internacionales interesados en la conservación del lugar que no necesariamente son usuarios pero que tienen poder de influir en la gestión del área los que llamamos actores sociales.

Dentro de los usuarios tenemos el personal encargado de la administración de la Reserva como el administrador, los guardaparques, encargados de seguridad, entre otros. Tenemos investigadores, profesionales encargados de la educación ambiental, viveristas, usuarios que buscan recrearse en la Reserva con actividades como trekking, camping, aficionados

de las aves, Organizaciones Nacionales No Gubernamentales (ONG) que buscan la protección de determinadas especies, entre otros.

Existen instituciones formales que trabajan con la comunidad como es el caso de la Municipalidad, y el Servicio de Áreas Protegidas del Estado (SNASPE) que es parte de CONAF, que es el encargado de administrar de manera nacional todas las áreas protegidas del país llámese reservas, parques, monumentos, entre otros.

En cuanto a las instituciones informales no se conoce con exactitud cuales interactúan con la reserva, no obstante, se deben incorporar dentro del análisis de actores sociales si se desea trabajar con ello.

Es necesario visualizar las diferencias entre un actor social y un usuario. Los actores sociales como ya explicamos es un “*Individuo, grupo, familia, comunidad u organización formal o informal con capacidad real o potencial de incidir económica, política y culturalmente en su propio desarrollo e interacción con otros grupos y con el Estado*”. Pero un actor social no necesariamente será un usuario (un sujeto que usará y se beneficiará de un servicio).

Los actores sociales y/o usuarios influyen de manera directa o indirecta en la Reserva, porque tienen alcances en distintos niveles. Ejemplo de ello es el SNASPE que regulariza y vela por el bienestar total de toda la Reserva, mientras que una ONG que busca proteger el cóndor (*Vultur griphus*) se enfocará en las zonas en que este habita y jerárquicamente su nivel de decisión estará bajo el SNASPE. La ONG puede influir en la decisión, pero no tomarla. Aunque por lo general las ONG se alinean bien con los lineamientos del SNASPE.

La mano de obra de la comunidad aledaña que trabaja en la Reserva no es menor incorporando al personal directo de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) o por medio de los proyectos que se desarrollan en la Reserva.

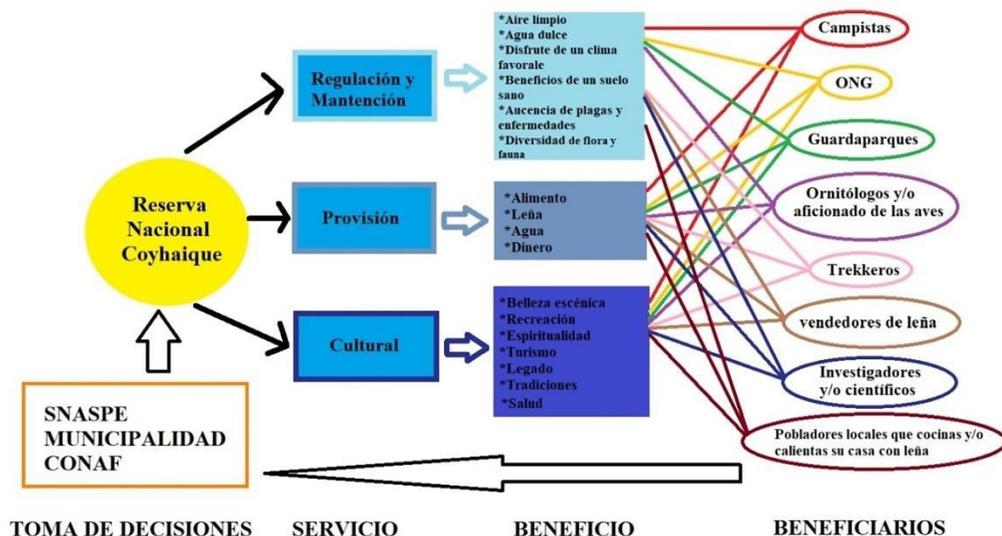


Figura 15: Mapa ejemplo de algunos actores sociales de la Reserva. Se puede apreciar los tipos de servicios ecosistémicos que entrega la Reserva a diferentes actores locales, los beneficios que traen dichos servicios y algunos beneficiarios. También se puede visualizar que en base a los beneficiarios distintas instituciones participan en la toma de decisiones como lo es la municipalidad, el Sistema de Áreas Silvestres Protegidas (SNASPE), y la Corporación Nacional Forestal (CONAF).

Fuente: Elaboración propia.

12.4 Incentivando el pensar en base a lo aprendido

Piensa un ejemplo de cómo un servicios ecosistémico puede dar múltiples beneficios. Luego arma una figura similar a la N° 7, donde se comprenda tu ejemplo.

Luego responde:

1. ¿Por qué un servicio ecosistémico puede tener múltiples beneficios?
2. ¿Qué servicios ecosistémicos puedes encontrar presente en tu diario vivir?

El ser humano al ser un ser dinámico, es decir, que cambia mental, emocional, espiritual y físicamente, también cambia al trasladarse de un entorno de ciudad a una natural. ¿Cómo crees tú que cambias al interactuar en un entorno natural como una montaña o un río?, escríbelo en una hoja.

Escoge tres beneficios que consideres más importantes para tu salud. Luego crea un juego o una expresión artística. Algunas ideas pueden ser crear un rap, una canción, un dibujo, una pintura, escultura, performen, entre otras.

12.5 Bibliografía utilizada en el capítulo

Ander-Egg. E., 2017. Diccionario de Trabajo Social. [En Línea] <<http://abacoenred.com/wp-content/uploads/2017/05/Diccionario-de-trabajo-social-Ander-Egg-Ezequiel.pdf>> [Consulta: 22 de noviembre, 2017].

Anderhandbook, 2018. Reserva Nacional Coyhaique-circuito de laguna verde. [En Línea] <http://www.andeshandbook.org/senderismo/ruta/jornadas/637/Circuito_Laguna_Verde> [Consulta: 12 de junio, 2018].

Biblioteca del Congreso Nacional (BCN), 2018. Ley 10300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente. [En Línea] <<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=30667>> [Consulta: 11 de junio, 2018].

Cadenas, H., 2016. La función del funcionalismo: una exploración conceptual. *Sociologías, Porto Alegre*: (18):196-214.

Cerda. C., 2015. Servicios Ecosistémicos. [Clase de la actividad curricular: Valoración económica de servicios ecosistémicos].

Corporación Nacional Forestal (CONAF), 2014. Plan de Manejo Reserva Nacional Coyhaique. Documento operativo. Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE). 101Pp.

Corporación Nacional Forestal (CONAF), 2017. Parques nacionales. Parques de Chile. Definiciones. [En Línea] <<http://www.conaf.cl/parques-nacionales/parques-de-chile/>> [Consulta: 5 de julio, 2017].

Corporación Nacional Forestal (CONAF), 2018. Reserva Nacional Roblería del Cobre de Loncha. [En Línea] <<http://www.conaf.cl/parques/reserva-nacional-robleria-del-cobre-de-loncha/>> [Consulta: 2 de enero, 2018].

Funes, E., 2018. Subjetividad y sociedad en la teoría de Emilio Durkheim. [En Línea] <<http://www.sociales.uba.ar/wp-content/uploads/20-Funes-Durkheim.pdf>> [Consulta: 7 de mayo, 2018].

Instituto Forestal (INFOR), 2005. Guía de Campo. Principales hongos micorrizicos comestibles y no comestibles presentes en Chile. 30 Pp.

Luhmann. N., 1970. Systems theory. [En Línea] <<https://www.uma.es/contrastes/pdfs/015/contrastesxv-16.pdf>> [Consulta: 7 de mayo, 2018].

Martin-López, B., González, J. y Vilaridy, S. 2012. Ciencias de la sostenibilidad: Guía docente. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.147 p.

Maturana. H. & Varela. F., 2011. El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano. Editorial Universitaria. 30Pp.

13. INTERIORISÁNDOSE EN LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

“La naturaleza sostiene la vida universal de todos los seres”

Dalai Lama.

Anteriormente alertamos respecto a la desconexión que existe entre personas y la naturaleza. Esto ha preocupado a muchos científicos y organizaciones en el mundo y en Chile, quienes han propuesto el concepto de Servicios Ecosistémicos (MEA, 2005; Haines-Young and Potschin, 2012; Fisher, 2009; De Groot, 2002), que busca explicar cómo la naturaleza afecta el bienestar de los seres humanos, así como también cómo los seres humanos la transformamos y modificamos (MEA 2005; TEEB 2010; SEEA, 2012; UNU-IHDP & UNEP 2012). Aquí hablaremos en forma más detallada sobre los servicios ecosistémicos.

13.1 ¿Qué son los Servicios Ecosistémicos?

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005), define servicios ecosistémicos como “*los beneficios que las personas y sociedades obtienen de los ecosistemas*” (MEA, 2005), siendo bienes y servicios que los seres humanos obtenemos de manera directa como los alimentos, la madera, las posibilidades de recrearnos en espacios naturales, y de manera indirecta de la naturaleza (MEA, 2005). Cuando hablamos de la obtención indirecta de beneficios nos referimos a los beneficios que recibimos del funcionamiento ecológico. Por lo general no nos damos cuenta que estos servicios existen, como por ejemplo la producción de oxígeno, o cómo los bosques contribuyen a la conservación del suelo y como regulan el ciclo hidrológico (Pérez, 2008).

Sin embargo debido a la ambigüedad relacionada con el término “beneficio” y su asociación al campo de la economía, los servicios de los ecosistemas han sido definidos recientemente como las “*contribuciones directas o indirectas de los ecosistemas al bienestar humano*” (Martin-López et. Al, 2012), haciendo una clara distinción entre servicio y beneficio, reconociendo explícitamente que los servicios pueden beneficiar al ser humano en múltiples dimensiones debido a que un mismo servicio puede generar múltiples beneficios (Martin-López et. Al, 2012). Este aspecto es que resulta esencial de comprender cuando trabajamos con servicios ecosistémicos.

13.2 Visualizando un servicio ecosistémico

El servicio ecosistémico de extracción de algas en el Parque Nacional Llanos de Challe en la costa de la provincia de Huasco en la Región de Atacama (Cerde et. Al., 2017), puede generar los siguientes beneficios:

1. Alimento
2. Identidad cultural existente en comunidades de pescadores

3. Ingresos económicos en el caso de que se comercialicen o vendan las algas a otras personas.

Por lo mismo este servicio ecosistémico puede ser evaluado desde diferentes perspectivas. Desde la producción si lo que se evalúa es la cantidad de algas producidas en un cierto período de tiempo, desde la identidad cultural si se evalúa desde una aproximación socio-cultural (por ejemplo si define un sistema de vida para una comunidad) y, por último, desde una perspectiva económica si se evalúan los ingresos percibidos por la actividad si lo que se desea es buscar un indicador económico. Las tres dimensiones de valor son claves para gestionar este recurso.

13.3 Orígenes del concepto de Servicios Ecosistémicos

La idea de que la naturaleza brinda beneficios necesarios para la subsistencia y bienestar del hombre viene de la época de Platón, de naturalistas del siglo XVII y de grupos indígenas de Mesoamérica que traían un bagaje cultural proveniente de filosofías orientales, en particular el budismo y el taoísmo (Mooney y Ehrlich, 1987).

El término ss.ee. data de la década de los años 60 a consecuencia del movimiento ambientalista donde surge el concepto de “servicios” ofrecidos por los ecosistemas a las poblaciones humanas. En esta época nacen los cuestionamientos sobre el impacto en el planeta y su capacidad para mantenerse y seguir brindando y produciendo todos los bienes y servicios para las poblaciones humanas, en conjunto con una lista de problemáticas ambientales que deslindan entre las relaciones de SS.EE. que el planeta provee a las sociedades y el vínculo estrecho entre el bienestar humano y el mantenimiento de las funciones básicas del planeta (Balvanera y Cotler 2007).

Las abejas, por ejemplo, existen desde hace 30 millones de años, 1.500 años antes de la raza humana (Fundación Amigos de las Abejas, 2017). Estas han adoptado una manera **sostenible*** de coexistir (Plan BBE, 2017), que les ha permitido continuar su existencia hasta la actualidad (Gallardo, 2014). Cuando nos referimos a “sostenible”, nos referimos a que utilizan el recurso administrándolo de tal manera, que parte de él quede disponible para sus futuras generaciones (PNUD, 2017; ODS, 2015; ODM, 2015). Se conoce también, que esta forma de utilización, asegura además la salud del ecosistema en el que está inserta la especie (MMA, 2005), permitiendo la regeneración y desarrollo de funciones en la naturaleza que posibilitan toda la vida en sí (Gallardo, 2014; MEA, 2005).

Con respecto a las abejas, estas pueden existir debido a los recursos disponibles que aporta la naturaleza, en este caso: **el néctar de las flores y el agua** (SAG, 2017).

A la vez, la naturaleza necesita de las abejas para llevar acabo procesos fundamentales para la existencia de gran parte de las especies vegetales que habitan en ella (PNDU, 2017; ONU, 2017; Plan BBE, 2017).

¿Cómo?

Algunas especies tienen flores de distinto sexo (Solomon, 2001): femenino, masculino y/o hermafrodita (tiene ambos sexos dentro de la misma flor), por lo que estas especies que tienen flores de distinto sexo, necesitan de ayuda para llevar el polen de la flor masculina a la femenina, y así lograr fecundarse. Como las plantas no tienen pies para caminar, han ideado otras técnicas o estrategias evolutivas para poder llevar a cabo ciertos procesos, como es el caso de la dispersión del polen de una flor masculina a otra femenina.

En esta actividad la abeja y otros insectos, entre ellos las polillas y las moscas, cumplen una tarea fundamental, y es así como funciona:

Las abejas al posarse en las flores para absorber el néctar que necesitan, rozan con parte de su cuerpo (patas, alas y torzo) el polen que está en las flores y parte de este queda impregnado en su cuerpo (SAG, 2017; Gallardo, 2014).

A medida que la abeja vuelve a su colmena o va camino a otra flor, el polen que estaba en una flor, se traslada junto con la abeja a otra flor, permitiendo así que esta última flor sea fecundada (SAG, 2017; Gallardo, 2014).



Figura 16: Fotografía de abejas pecoreando: vuelo y trayecto en busca principalmente de néctar para crear la melaza, mezcla nutritiva primordial con la que se alimentarán (Gallardo, 2014).

Fuente: Sinfonía Natural, 2017.

La abeja entonces, proporciona transporte al polen, ayudando a que las flores sean polinizadas (SAG, 2017; MEA, 2005). Una flor polinizada dará origen a un fruto, el fruto además de ser alimento para otros seres vivos como diferentes animales y para los seres

humanos, también es proporcionador de las semillas, que al llegar al suelo o ser sembradas darán nacimiento a un nuevo individuo de una determinada **especie*** que cuando crezca dará nuevas flores (Gallardo, 2014), aportando continuidad al sistema y beneficios al sistema natural donde se inserta (PNUD, 2017; MEA, 2005). Estos beneficios también llegan a nosotros por medio de la alimentación, la belleza escénica que produce un paisaje lleno de flores, entre otros (Haines-Young and Potschin, 2012; Fisher, 2009; De Groot, 2002).

Al mismo tiempo de que la abeja pisa el polen, absorbe néctar que en conjunto con el agua son sus nutrientes básicos de toda su alimentación (SAG, 2017).



Figura 17: Fotografías de usuarios de las colmenas de abejas. Fotografía izquierda, haciendo control de varroa (parásito de las abejas), fotografía derecha cosechando la miel, alimento altamente proteico y vitamínico.

Fuente: Marcelo Borbar, 2018.

Observar este sencillo ejemplo de cómo dos seres vivos: planta con flor, e insecto-abeja se benefician uno del otro (MEA, 2017; Gallardo, 2014), nos lleva a pensar y a concluir que la naturaleza y todos sus procesos y funciones ecológicas, necesitan de otros seres vivos para manifestarse (Ostrom, 2009), en ello radica la importancia de la **diversidad biológica*** (MEA, 2005).

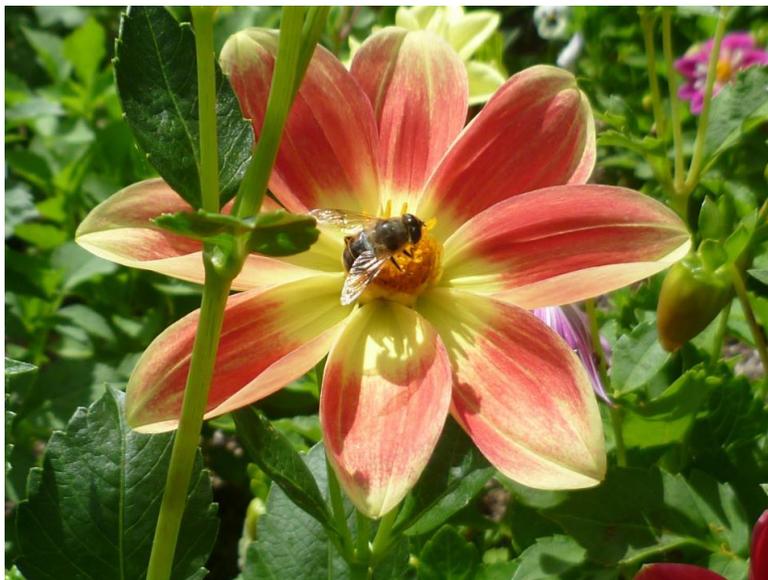


Figura 18: Imagen fotográfica de una abeja extrayendo el néctar de una flor. Tomada en Frutillar, X Región de los Lagos, Chile.

Fuente: Nur Borbar, 2013.

13.4 Nosotros somos responsable del cuidado que le damos a nuestro planeta

Los seres humanos también estamos formando parte de la naturaleza, somos seres vivos que habitamos el planeta tierra y como tal (Martin-López et. Al, 2007), nos compete cuidar nuestro hogar (MMA, 2017). Bajo esta idea, nuestra conciencia ambiental se vuelve fundamental en el cuidado de la naturaleza y en el uso de **tecnologías*** actuales (PNUD, 2017; OMS, 2017; Cerda, 2015; MEA, 2005).

Ser capaces de idear tecnologías que estén a nuestro servicio pero que además estén alineadas con el **uso sostenible*** del planeta depende de nosotros (PNUD, 2017; Ostrom, 2009; MEA, 2005) y de que nuestras mentes y conciencia tengan incorporado lo urgente que es idear e implementar políticas gubernamentales que protejan y cuiden la naturaleza (MMA, 2017; OMS, 2017), y lo urgente que es que los grandes conglomerados empresariales, el sector privado, y el estado inviertan en investigaciones y proyectos sostenibles ambiental y socialmente (Balvanera. P. y Cotler. H. 2007).

13.5 Descubriendo servicios ecosistémicos menos tangibles

Continuando con lo que son los SSEE, recordemos que son definidos como: “*contribuciones directas o indirectas de los ecosistemas al bienestar humano*” (Martin-López et. Al, 2012), Como la alimentación, el aire limpio, la entretención, entre otros, pudiendo ser directos, como una fruta que podemos sacar de un árbol y comerla de manera inmediata., o indirectos, como **la fotosíntesis.**

Esta última consta de que la planta a través de los cloroplastos que son organelos que se encuentran en las hojas, absorben la energía lumínica proveniente del sol para posteriormente ser transformada a moléculas de glucosa (la glucosa es azúcar, el equivalente a que nosotros comiéramos una cucharada de miel) (Solomon, 2001). Como parte de este proceso, la planta absorbe dióxido de carbono (CO₂) y expulsa moléculas de oxígeno (O₂) (Solomon, 2001). Aquí es donde los seres humanos nos vemos beneficiados de manera indirecta, ya que como parte de este proceso se libera oxígeno a la atmosfera en el que nos encontramos, logrando un ambiente habitable por nosotros y otras especies que de lo contrario no habitarían el planeta (PNUD, 2017; Martin-López et. Al., 2012).

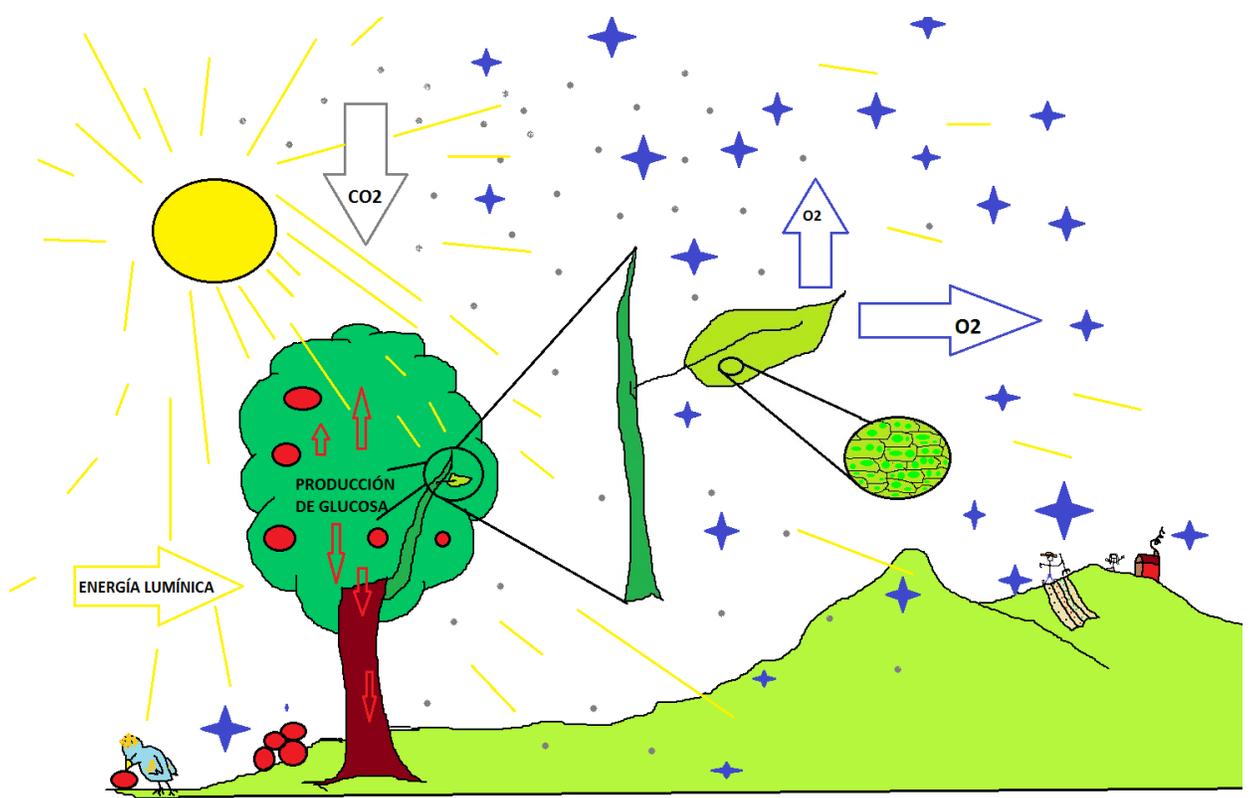


Figura 19: Proceso de la fotosíntesis en un árbol. Rayas amarillas representan la energía lumínica aportada por el sol, Los círculos grises más pequeños representan el dióxido de carbono (CO_2), y las estrellas azules representan el oxígeno (O_2) liberado luego de finalizar el proceso.

Fuente: Elaboración propia. Inspirado en la descripción del proceso de fotosíntesis de Solomon, 2000.

Por otra parte esta misma glucosa, el agua y algunos minerales que absorbe la planta, son los que le permiten a la planta producir sus flores que luego se transformarán en frutos (Solomon, 2001), de los cuales nos alimentamos nosotros y además las abejas sacan su néctar (Gallardo, 2014).

El hecho de que la planta solamente exista y se mantenga en crecimiento posibilita que algunas aves aniden en ella y que algunos animales e insectos se refugien (Pérez, 2008). De hecho, para este caso, también es importante que algunos insectos como las abejas, polillas, libélulas entre otros, puedan refugiarse y mantenerse con vida, ya que estos polinizan unas flores con otras, logrando que hayan frutos y que gracias a estos frutos existan semillas que aseguren la futura existencia de nuevas plantas, que también presentarán beneficios entre ellos y a nosotros (Galán, 2012; MEA, 2005).



Figura 20: Algunos beneficios que entrega la existencia de un bosque de araucarias o pehuén (*Araucaria araucana*) presente en Chile: alimento a través de los frutos llamados piñones, existencia de aves como lo es el pájaro carpintero negro (*Campephilus magellanicus*) que mantienen en equilibrio los insectos que podrían ser plagas, el loro choroy (*Enicognathus leptorhynchus*) que ayuda en la dispersión de las semillas de algunas plantas, proporciona hábitat para algunas especies de fauna como el gato colo colo (*Leopardus colocolo*), y flora como el copihue (*Lapageria rosea*) y la astromelia (*Astromelia sp.*). Los bosques de araucarias, al igual que todos los bosques permiten la respiración en el suelo lo que posibilita un buen drenaje, son colectores de agua, productores de oxígeno, aportan belleza escénica y espacios de recreación y descanso, entre otros.

Fuente: Elaboración propia. Dinámica ecológica de la araucaria extraído de (MMA, 2018).

13.6 Incentivando el pensar en base a lo aprendido

Para esta actividad se requiere utilizar tu conocimiento y capacidad de investigación. Para investigar puedes apoyarte en información on line, diarios, revistas, libros, profesores, tu familia y personas que tengan conocimientos sobre el tema, es una investigación libre.

1. Además del ejemplo anterior, identifica otras funciones ecológicas que afecten al bienestar de nosotros los seres humanos.

2. ¿Qué otros bienes o servicios crees tú que proporciona el bosque de araucarias al bienestar del ser humano?. Mencionalos y luego comenta con tus compañeros.

13.7 Bibliografía utilizada en el capítulo

Balvanera. P. y Cotler. H. 2007. Los servicios ecosistémicos y la toma de decisiones: retos y perspectivas. *Gaeta ecológica*: (84-85) pp. 127-133.

Cerda. C., 2015. Servicios Ecosistémicos. [Clase de la actividad curricular: Valoración económica de servicios ecosistémicos].

De Groot, R.; Wilson, M. y Boumans, R. 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* : (41) pp. 393-408.

Fisher, B., R. K. Turner, and P. Morling. 2009. Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics* 68:643-653.

Fundación Amigos de las Abejas, 2017. Historia de las abejas. [En Línea] <<https://abejas.org/las-abejas/historia-de-las-abejas/>> [Consulta: 4 de octubre, 2017].

Galán, C., Balvanera, P. y F. Castellarini. 2012. Políticas públicas hacia la sustentabilidad: Integrando la visión ecosistémica. Conabio, México

Gallardo. M., 2014. Importancia de las Abejas. [Clase de la actividad curricular: Las abejas: antecedentes, importancia y perspectivas].

Haines-Young, R. & M. Potschin., 2012. Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): Consultation on Version 4. 17Pp.

Martin-López, B., A. González, S. Díaz, I. Castro, M. García-Llorente. Biodiversidad y bienestar humano: el papel de la diversidad funcional. *Ecosistemas* 16 (3): 69-80. Septiembre 2007.

Martin-López, B., González, J. y Vilarity, S. 2012. Ciencias de la sostenibilidad: Guía docente. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.147 p.

Millenium Ecosystem Assesment (MEA). 2005. Millennium Ecosystem Assessment synthesis report. [En Línea] <<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>> [Consulta: 19 de Octubre, 2015].

Ministerios del Medio Ambiente (MMA), 2017. Propuesta sobre marco conceptual, definición y clasificación de servicios ecosistémicos para el Ministerios del Medio Ambiente. División de información y economía ambiental. Versión 1.0. 13Pp.

Ministerio del Medio Ambiente, 2018. Ficha de Especie Clasificada. *Araucaria araucana* (Mol.) K. Koch. 7Pp.

Mooney, H. y Ehrlich P. 1987. Ecosystem services: a fragmentary history. [En Línea] < <https://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=JyxZbqO3xq0C&oi=fnd&pg=PA11&dq=Mooney,+H.+y+P.+Ehrlich.+1987.+Ecosystem+Services:+a+Fragmentary+History.&ots=z2igMCRZKp&sig=h9ijkyygEmCTo-etIFMOPGoqDA#v=onepage&q&f=false>> [Consulta: 19 de julio, 2017].

Pérez. J., Locatelli. B., Vignola. R. & Imbach. P., 2008. Importancia de los bosques tropicales en las políticas de adaptación al cambio climático. Recursos Naturales y Ambiente: No. 51:6-13.

Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). 2015. Informe de 2015. [En Línea] < http://www.un.org/es/millenniumgoals/pdf/2015/mdg-report-2015_spanish.pdf> [Consulta: 16 de mayo, 2016].

Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), 2015. 17 objetivos para transformar nuestro mundo. [En Línea] < <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>> [Consulta: 5 de agosto, 2017].

Organización de las Naciones Unidas (ONU), 2017. Objetivos de desarrollo sostenible. 17 objetivos para transformar nuestro mundo. [En Línea] < <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/la-agenda-de-desarrollo-sostenible/>> [Consulta: 5 de octubre, 2017].

Ostrom, E., 2009. A general framework for analyzing sustainability in socialecological systems. *Science* 325: 419-422.

Plan BBE, 2017. Polinicemos Chile. La polinización. [En Línea] < <http://www.ongplanbee.com/polinicemos-chile.php>> [Consulta: 9 de julio, 2017].

Programa de las Naciones Unidas del Desarrollo (PNUD), 2017. Objetivos de desarrollo sostenible. [En Línea] < <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>> [Consulta: 6 de octubre, 2017].

System of Environmental-Economic Accounting (SEEA), 2012. Central Framework. White cover publication, pre-edited text subject to official editing. European Commission, Food and Agriculture Organization, International Monetary Fund, Organisation for Economic Cooperation and Development, United Nations and World Bank.

Servicios Agrícola y Ganadero (SAG), 2017. Recursos naturales. Apícola. [En Línea] < <http://www.sag.gob.cl/ambitos-de-accion/apicola>> [Consulta: 23 de julio, 2017].

Solomon, E., Berg, R., Martin, D., 2001. Biología. Bets seller international. Saunder college Publishing Philadelphia. Mc-GRAW-HILL Interamericana Editores. 5^{ta} edición. 1237Pp.

The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB). 2010. Mainstreaming the Economics of Nature: A Synthesis of the Approach, Conclusions and Recommendations of TEEB. The Economics of Ecosystems and Biodiversity.

UNU-IHDP and UNEP. 2012. Inclusive Wealth Report. Measuring progress toward sustainability. Summary for decision-makers. 24Pp.

14. ¿QUÉ ES EL BIENESTAR?

“Los burócratas a veces no tienen la información correcta, mientras que los ciudadanos y los usuarios de los recursos sí la tienen”.

Elionor Ostrom

Hemos venido diciendo que la provisión de servicios ecosistémicos desde los ecosistemas afecta el bienestar de las personas que usan, disfrutan, o valoran esos ecosistemas. Por lo mismo debemos comprender qué es bienestar.

El término bienestar alude a un estado de satisfacción personal o de comodidad en el ser humano en múltiples ámbitos o componentes. Entre estos múltiples componentes se encuentran los bienes materiales básicos para una buena vida, la libertad y las opciones, la salud, las buenas relaciones sociales, y la seguridad, según señala la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2003).

Se debe tener presente que el término bienestar es un estado subjetivo en muchos casos, ya que los seres humanos somos diversos y diferentes unos con otros, por lo que percibimos distintas formas de las situaciones que nos causan bienestar, por lo que depende de cada uno diferenciar si se siente en un estado beneficioso (Martin-López et al., 2012).

Por ejemplo, para algunas personas el estado de bienestar, está representado por disponer de un buen empleo, o tener buenas vacaciones, tener una familia bien constituida, lograr buenas relaciones interpersonales, entre otras (MEA, 2005).

14.1 ¿Cómo evaluamos los países el bienestar de las personas?

La cultura occidental suele confundir bienestar humano con acumulación de bienes materiales. Este enfoque se le conoce como Nivel de vida y suele ser evaluado en el mundo a través del Producto Interno Bruto (PIB) (MEA, 2005). El PIB es un indicador unidimensional que nos dice muy poco acerca de nuestra cultura, nuestra salud, la calidad de nuestro aprendizaje o la belleza de nuestros artistas como el folclor, la poesía, la artesanía, entre otros (Martin-López et Al., 2012).

Posteriormente se idea el Índice de Desarrollo Humano (IDH), impulsado por Naciones Unidas, el cual se construye en base a las componentes de salud (medida solo 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).

El IDH denotó un importante paso en la medición del bienestar humano ya que incorpora más variables, no obstante, en la actualidad se está comenzando a reconocer sus limitaciones como indicador capaz de evaluar objetivamente el bienestar de los seres humanos. Este índice arrastra un sesgo económico importante (un tercio del índice está

determinado por el PIB), que evalúa el desarrollo económico por sobre el bienestar. Además de ignorar aspectos necesarios del bienestar como los sociales y/o culturales (Martin-López *et. al*, 2012).

Por último una aproximación más completa para medir el bienestar humano desde un enfoque socio-ecológico y multidimensional es la Calidad de vida, basada en el arte del vivir bien, en armonía y coherencia con la naturaleza, incorporando componentes materiales e inmateriales como el uso del tiempo, las buenas relaciones sociales o la libertad. Aspectos que el Nivel de vida ignora por completo (Martin-López *et. al*, 2012).

La calidad de vida está basada en el contexto de los pueblos indígenas de América Latina. Estos reconocen el término de calidad de vida como *Sumak kawsay* o de *Suma qamaña* (Martin-López *et. al*, 2012).

14.2 La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio y el bienestar humano

Estamos claros que el bienestar es personal. No obstante, se debe reconocer que existen ciertos beneficios que trascienden a los gustos personales y que son compartidos por la sociedad como por ejemplo, la tranquilidad aportada por espacios libres y naturales, la recreación, la belleza escénica, y otros absolutamente fundamentales que dan soporte a la vida como el aire limpio, el agua dulce, la alimentación, entre otros.

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA, 2003) define bienestar de la siguiente manera: “*El bienestar humano tiene múltiples constituyentes, entre los que se incluyen los materiales básicos para el buen vivir, la libertad y las opciones, la salud, las buenas relaciones sociales y la seguridad*”. El bienestar es uno de los extremos de un continuo cuyo opuesto es la pobreza, que se define como una “*privación ostensible del bienestar*”. Los componentes del bienestar, tal como las personas los experimentan y perciben, dependen de la situación, reflejan la geografía, la cultura y las circunstancias ecológicas locales” (Martin-López *et al.*, 2012; MEA, 2005).

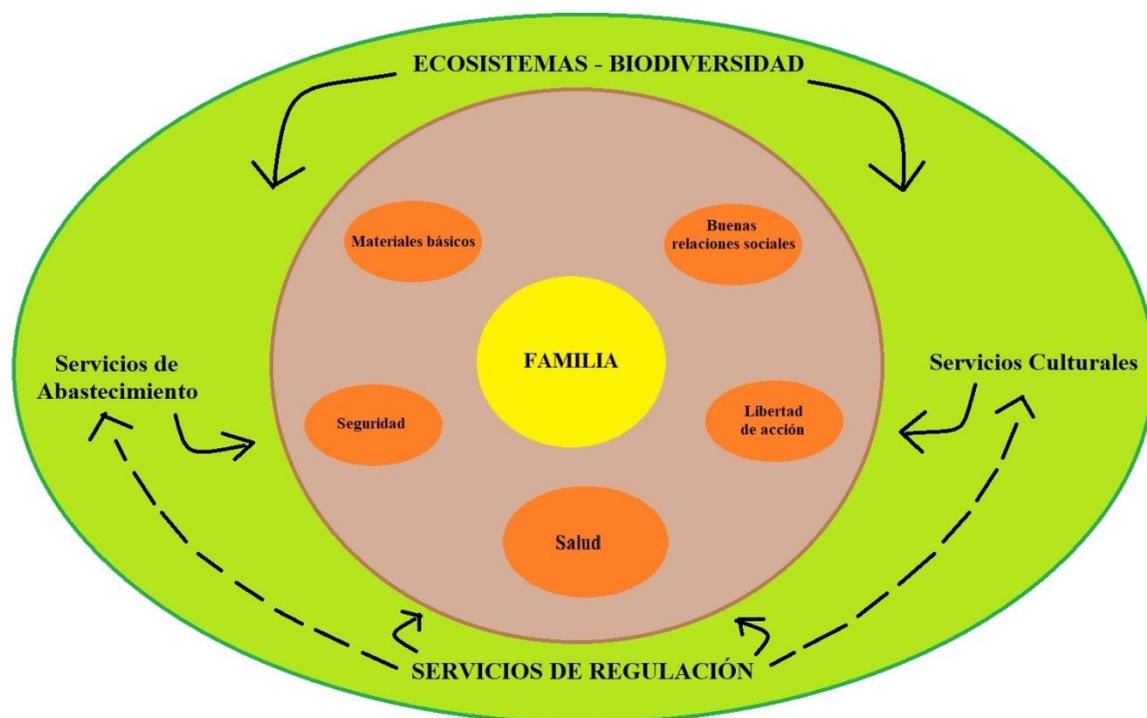


Figura 21: Representación de cómo se entiende el bienestar humano según la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005).

Fuente: Adaptado de (MEA, 2005).

14.3 El bienestar del ser humano y la reducción de la pobreza

Las malas condiciones de vida o la pobreza, y la forma en que se experimenten y expresen el bienestar, dependerán del contexto y la situación, reflejando factores físicos, sociales, y personales como por ejemplo el medio ambiente, la geografía, la edad, el género y la cultura. Sin embargo, los ecosistemas son esenciales para el bienestar humano gracias a sus servicios que aportan bienestar al hombre, a los cuales llamamos servicios ecosistémicos, según lo señalan los informes de Desarrollo Humano de los años 2013, y 2015 emitidos por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Por otra parte, la intervención de los seres humanos en los ecosistemas puede ampliar los beneficios para la sociedad, no obstante, el progresivo impacto del ser humano en la naturaleza alrededor de todo el mundo dan cabida a inquietudes en torno a las consecuencias temporales y espaciales que producen los cambios en los sistemas en cuanto al detrimento del bienestar humano (MEA, 2017; MEA 2005; MEA 2003).

La desigualdad también juega un papel importante en el bienestar humano y en la percepción que la sociedad tiene sobre el bienestar. Una sociedad con desigualdades importantes genera un estado de ansiedad entre sus ciudadanos contribuyendo a deteriorar su capital social, dando cabida a conductas envidiosas, a desconfianzas y a

comportamientos antisociales (Masferri y Dodas, 2010). Es así como la desigualdad constituye un factor importante de infelicidad con efectos negativos sobre el bienestar, por ende, *“Para avanzar hacia un mundo sostenible será imprescindible por lo tanto reducir las desigualdades sociales que estimulan la competitividad y el consumo extremo”* (Martín-López *et. al*, 2012).

14.4 ¿Cómo afecta el cambio en los ecosistemas al bienestar del ser humano?

Para partir, recordemos que los ecosistemas dan sostén a la vida sobre el planeta para la especie humana y todas las formas de vida.

La biología humana tiene una necesidad fundamental de alimento, aire limpio, agua, protección contra la intemperie y una estabilidad climática relativa que permita la existencia de la vida humana.

Los servicios ecosistémicos son indispensables para el bienestar y la salud de las personas de todas partes del mundo, ya que proporcionan las necesidades básicas de la vida, y además los cambios en el flujo de los ss. ee. repercuten afectando a los medios de subsistencia, la migración local, los ingresos y, ocasionalmente el conflicto político según señala la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2005).

Hasta el momento es posible identificar los siguientes componentes del bienestar humano afectados por los cambios en el ecosistema (MEA, 2003):

Seguridad: a raíz de los cambios que se producen en los servicios de suministros que afectan los abastecimientos de alimento y de otros bienes y que dan cabida a conflictos por los recursos escasos, y en un segundo lugar debido a que cambian los servicios de regulación, se puede ver visto un cambio en la frecuencia y magnitud de las inundaciones, los desprendimientos de tierra, las sequías, entre otras catástrofes. Debido a estos cambios pueden afectarse los servicios ecosistémicos culturales como la pérdida de rasgos ceremoniales o espirituales importantes, lo cual contribuye al debilitamiento de las relaciones sociales al interior de una comunidad, todos estos cambios afectan el bienestar material, la libertad y las opiniones de las personas, la salud y las buenas relaciones sociales.

Acceso a bienes materiales básicos para una buena vida: Esta condición está relacionada con los servicios de suministro como es la producción de alimentos y de fibra, y los servicios ecosistémicos de regulación, como la purificación del agua.

Salud: La salud está estrechamente relacionada con los servicios de suministro como la producción de alimentos, los servicios de regulación como los que influyen la distribución de insectos transmisores de enfermedades y sustancias irritantes y/o patógenas a través del agua o el aire. O aquellos que son controladores de plagas.

La salud también puede verse relacionada con servicios ecosistémicos culturales a través de los beneficios recreacionales y espirituales.

Relaciones sociales: Son afectadas principalmente por los cambios en los servicios ecosistémicos culturales, que afectan la calidad de la experiencia de vida de las personas.

Libertad y opciones: Tanto la libertad como las opciones se ven influenciadas por los demás componentes del bienestar, viéndose influenciados por los cambios en los servicios ecosistémicos de suministro, de regulación y culturales que presentan los distintos ecosistemas

Los impactos resultantes en términos de seguridad económica y física, de libertad, de elección y de relaciones sociales tienen impactos de amplio alcance sobre el bienestar y la salud (OMS, 2018).

No obstante, el bienestar de los seres humanos se puede ver incrementado mediante interacciones humanas sostenibles con los ecosistemas que estén respaldadas con instituciones, instrumentos, organizaciones y tecnologías adecuadas. Cuya creación incorpore procesos participativos y transparentes que contribuyan a las libertades y opciones de las personas, como también una mayor seguridad social, económica y **seguridad ecológica*** (MEA, 2005).

14.5 Ideas claves a considerar cuando hablamos de bienestar

- Estudios revelan que a partir de un cierto nivel de ingresos no parece existir correlación alguna ni positiva ni negativa, entre el nivel económico y distintos indicadores de bienestar humano. Esto explica que una vez alcanzados los mínimos vitales, el bienestar prácticamente no tiene relación con los factores económicos que están tras la cultura capitalista. (Martin-López *et. Al.*, 2012).
- El concepto de bienestar humano es complejo y abstracto, y por lo mismo ha recibido múltiples interpretaciones a lo largo de la historia, desde la academia y desde la sociedad. Aun así, siempre se ha considerado como meta común y universal del ser humano (Martin-López *et. Al.*, 2012).
- Romper el falso axioma consumista vinculado a la felicidad “entre más bienes materiales tengo, más feliz soy”, será trascendental para el futuro socio-ecológico de nuestro planeta (Martin-López *et. Al.*, 2012).

14.6 Incentivando el pensar en base a lo aprendido

1. ¿Cómo interpretas el bienestar?
2. ¿Te has visto afectado de alguna manera directa o indirectamente por los cambios acelerados en los ecosistemas?
3. Si la respuesta fue sí, propón alguna medida que repare esto.
4. Inspirados en relación a la figura 17 y en la información del capítulo, Idear en grupos de 10 estudiantes una pequeña obra teatral de no más de 15 minutos.

14.7 Bibliografía utilizada en el capítulo

Martin-López, B., González, J. y Vilarly, S. 2012. Ciencias de la sostenibilidad: Guía docente. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.147 p.

Masferrer y Dodas,. 2010. Does consumption of market goods relates to well-being in small-scale societies: An empirical test among the tsimane in the bolivian amazon. Ecological Economics: vol. 84. 213-220Pp.

Millennium Ecosystem Assessment (MEA)., 2003. Ecosystemes and Human Wellbeing: general synthesis. Island Press, USA.

Millenium Ecosystem Assesment (MEA). 2005. Millennium Ecosystem Assessment synthesis report. [En Línea] <<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>> [Consulta: 19 de Octubre, 2015].

Organización Mundial de la Salud (OMS). 2018. Cambio climático y salud humana. Bienes y servicios de los ecosistemas para la salud. [En Línea] <<http://www.who.int/globalchange/ecosystems/es/>> [Consulta: 8 de mayo, 2018].

15. IMPULSORES DE CAMBIO

“La naturaleza genuinamente es dinámica”

Nur Borbar, 2017.

Un impulsor es un factor, cualquiera, que altera algún aspecto de un ecosistema (MEA, 2005).

Si se quiere diseñar intervenciones que capten impactos positivos y minimicen los impactos negativos en los ecosistemas, resulta necesario saber cuáles son los factores que influyen y provocan los cambios en los ecosistemas y en los servicios que estos nos proveen, para ello comprender qué es un impulsor de cambio se vuelve fundamental (MEA, 2003).

Se han clasificado a los impulsores de cambio en (MEA, 2003; Gest y Lambist, 2002):

Impulsor directo: es aquel factor que altera algún aspecto de un ecosistema y que influye en los procesos del ecosistema pudiéndose medir con exactitud.

Impulsor indirecto: es aquel factor que altera algún aspecto de un ecosistema y que opera de manera difusa, alterando uno o más impulsores directos, por lo que se puede determinar su influencia conociendo cuales efectos tiene en un impulsor directo.

Ambos impulsores, operan de manera sinérgica confluyendo en los cambios que va presentando un ecosistema.

Las decisiones políticas influyen en los factores de cambio (Gobierno Vasco, 2017; MEA, 2005). Las decisiones son tomadas en tres niveles organizacionales:

- Personas y pequeños grupos en el nivel local que alteran directamente alguna parte del ecosistema., por ejemplo: optar entre un cultivo agrícola o una plantación forestal.
- Responsables públicos y privados de la toma de decisiones en los niveles municipal, provincial, y nacional.
- Responsables públicos y privados de la toma de decisiones en el nivel internacional, como sucede a través de los convenios internacionales y los acuerdos multilaterales.

15.1 La interacción entre impulsores de cambio

La interacción que tienen los impulsores de cambio indirecto son de carácter (MEA, 2003):

- Demográfico: se refiere al tamaño, la estructura por edad y género, y la distribución espacial de la población
- Económico: es referido al ingreso nacional y per cápita, las políticas macroeconómicas, el comercio internacional y los flujos de capital

- Sociopolítico: alude a la democratización, los roles de la mujer, de la sociedad civil y del sector privado, y los mecanismos internacionales de resolución de conflictos
- científico y tecnológico (como las tasas de inversión en investigación y desarrollo, y las tasas de absorción de nuevas tecnologías, entre las que se incluye las biotecnologías y las tecnologías de información)
- cultural y religioso (como las elecciones individuales en relación con qué y cuánto consumir, y qué valor asignar a lo que se consume,

Estos repercuten en los niveles de consumo de recursos y en las diferencias de consumo al interior de un país y entre países. Estos impulsores están cambiando constantemente: la economía y la población mundial están aumentando, la tecnología presenta múltiples desarrollos, la ciencia presenta grandes avances, el ámbito de la información está con más accesibilidad, y el mundo está cada día más interconectado (MEA, 2005).

15.2 Proyecciones en los impulsores de cambio

Proyecciones indican que los cambios que viven estos impulsores aumentan la demanda y el consumo de servicios ecosistémicos de provisión como alimentos, agua, energía, fibras, incidiendo en los impulsores directos, los cuales son fundamentalmente de carácter físico, biológicos y químicos.

Algunos ejemplos de impulsores de cambio directo son el cambio de la cobertura del suelo, la contaminación del aire, el cambio climático, la introducción de especies invasoras, el uso de fertilizantes y pesticidas, las cosechas.

Un punto muy importante es que cualquier decisión con respecto a estos impulsores, puede tener consecuencias externas al marco en el que se toma la decisión. Como ejemplo de ello, podemos citar el hecho de decidir subsidiar el uso de fertilizantes para poder potenciar la producción agrícola puede desencadenar en una degradación sustancial de la calidad del agua debido a la introducción de nutrientes en los fertilizantes y con ello la degradación de las pesqueras aguas abajo (MEA, 2003).

A estas consecuencias externas al marco en que se toma la decisión las llamamos externalidades. Las externalidades pueden ser positivas o negativas.

Para el ejemplo anterior, si nos enfocamos en otro actor social como un apicultor que subsidia fertilizantes, podría actuar motivado por el hecho de que sus tierras podrían producir más árboles o que sus árboles produzcan más flores y con ello, aumentará la cantidad de néctar para que las abejas produjeran más miel y el apicultor aumentará sus ventas. Al mismo tiempo, plantaciones de frutales aledañas a las tierras del apicultor, podrían producir más manzanas y frutas debido al aumento de la actividad de las abejas incluida la polinización.

Finalmente tenemos que los múltiples impulsores de cambio provocan cambios en los servicios ecosistémicos, existiendo interdependencias funcionales al interior de los

impulsores directos e indirectos, así como entre unos y otros, a la vez estos cambios en los servicios ecosistémicos, conllevan a una retroalimentación o a feedbacks en los impulsores de cambio.

Los procesos de globalización en los que estamos presentes como seres humanos conducen a nuevas maneras de interacción entre los impulsores de cambio en los servicios que presentan los ecosistemas, por lo que es importante tener conocimiento de esto en la toma de decisiones (MEA, 2005).

15.3 Simplificando cómo se logra conocer el nivel de afectación de un impulsor

Para analizar y modelar los procesos de algunos impulsores, por ejemplo el cambio de usos de suelo, se busca resolver tres interrogantes claves: ¿Por qué ocurre el cambio en el uso de suelo? ¿Dónde ocurre el cambio? y ¿Cuándo ocurre el cambio? (Sandoval & Oyarzum, 2004).

De esta manera se está estableciendo:

1. Por qué ocurre el cambio en el uso de suelo, factor detonante del cambio.
2. Dónde ocurre el cambio, escala espacial.
3. Cuándo ocurre el cambio, escala temporal.

De esta manera puedo comprender el impulsor del cambio de manera más completa y tomar medidas más certeras (Maturana & Varela, 2011; Ostrom, 2009).

15.4 Ejemplos de impulsor endógeno e impulsor exógeno

Para un agricultor, la cantidad de nutrientes que se aplica a un cultivo es un impulsor endógeno desde el punto de vista del agricultor. Pero el precio que tienen los nutrientes es un impulsor exógeno para el agricultor, ya que las decisiones que este tiene en el precio de los nutrientes son escasas.



Figura 22: Fotografía de productores de frutillas monitoreando su cultivo con el objetivo de preparar adecuadamente sus nutrientes. Las Canchillas, San Pedro de Melipilla, Región Metropolitana.

Fuente: Pilar Piña, 2018.

Otros ejemplos de impulsores de cambio directo son el cambio de la cobertura del suelo, la contaminación del aire, el cambio climático, la introducción de especies invasoras, el uso de fertilizantes y pesticidas, las cosechas (MEA, 2005).

Para trabajar con impulsores de cambio tanto endógenos como exógenos se evalúan las dependencias de estos a escalas específicas: temporal, espacial y organizacionales y también las interacciones específicas y nexos entre los distintos impulsores.

Para un responsable de la toma de decisiones, determinar si un impulsor de cambio es endógeno o exógeno depende de la escala espacial y temporal que se utilice.

15.5 ¿Por qué para determinar si un impulsor es endógeno o exógeno depende de la escala espacial y temporal que se utilice?

Una autoridad a nivel local influye directamente en los cambios de uso de suelo y en insumos externos como los nutrientes o el riego para los agricultores de su localidad. No obstante, tiene un control escaso en los precios y en los mercados, el desarrollo tecnológico, o el clima local.

Ahora, una autoridad a nivel regional o nacional tiene mayor control sobre factores como política macroeconómica, el desarrollo de ciertas tecnologías a implementar, barreras

comerciales, los mercados y los precios. Si se evalúa la misma autoridad, al mismo nivel en una escala temporal a corto plazo, esta autoridad no tiene control directo sobre el clima o la población mundial. Si evaluamos la misma autoridad pero en una escala temporal a largo plazo, los impulsores de cambio que son exógenos, como los últimos que mencionamos, se vuelven endógenos, dado que dicha autoridad puede influir sobre ellos. Un ejemplo de ello puede ser a través de políticas sobre educación ambiental, igualdad de géneros, etc.

15.6 Incentivando el pensar en base a lo aprendido

¿Qué impulsores de cambios conoces? Escríbelos y luego defínelos como exógenos o endógenos y explica por qué.

Reúnete en pareja e idean un esquema conceptual que explique lo mencionado en el capítulo.

15.7 Bibliografía utilizada en el capítulo

Geist, H. & Lambin, E. 2002. Proximate Causes and Underlying Driving Forces of Tropical Deforestation Tropical forests are disappearing as the result of many pressures, both local and regional, acting in various combinations in different geographical locations. Bioscience 52(2): 143-150.

Gobierno Vasco, 2017. Departamento de medioambiente, planificación territorial y vivienda. [En Línea] <<http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/informacion/naturaleza-base-del-bienestar/r49-u95/es/#8364>> [Consulta: 27 de junio, 2017].

Maturana. H. & Varela. F., 2011. El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano. Editorial Universitaria. 30Pp.

Millennium Ecosystem Assessment (MEA)., 2003. Ecosystemes and Human Wellbeing: general synthesis. Island Press, USA.

Millenium Ecosystem Assesment (MEA). 2005. Millennium Ecosystem Assessment synthesis report. [En Línea] <<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>> [Consulta: 19 de Octubre, 2015].

Ostrom, E., 2009. A general framework for analyzing sustainability in socialecological systems. *Science* 325: 419-422.

Sandoval, V. & Oyarzum, V., 2004. Modelamiento y prognosis espacial del cambio en el uso del suelo. Quebracho 11: 9.21 Pp.

16. PROCESO EN EL QUE SE TOMAN LAS DECISIONES

“Una buena decisión está basada en conocimiento y no en números”

Platón.

El proceso en el que se toman las decisiones es complejo y multidimensional (MEA, 2005).

Como ya vimos, el mundo, los países, las regiones, comunas, las familias, están conformadas por personas diferentes que quieren y muestran intereses en diferentes cosas (Cadenas, 2016). Tan solo en una familia muchas veces nos toma trabajo lograr consensos y acuerdos (Hein, 2006).

En la realidad sociedad y naturaleza están interactuando constantemente (Naranjo, 2018; Maturana y Varela, 2011; Ostrom, 2009), es por ello que para el desarrollo saludable de las sociedades es indispensable hablar y trabajar bajo esta interacción a la que llamamos socio-ecosistema (WAVES, 2018; Palomo et. Al, 2014; Martin-López, 2012). Imaginemos como puede ser este proceso de tomar decisiones en un socio-ecosistema.

El proceso de tomar decisiones es complejo porque es multidimensional. Para ello se reconoce con el nombre de “impulsor endógeno” a aquel impulsor de cambio que puede ser influenciado por un responsable de la toma de decisiones, e “impulsor exógeno” a aquel sobre el cual el responsable de las decisiones no tiene ni un control (MEA, 2005).

16.1 Conocimiento ecológico local para la base de la toma de decisiones

El conocimiento ecológico local es “un término utilizado en referencia al cúmulo de información que tiene una comunidad local sobre los fenómenos naturales y los seres vivientes que caracterizan a un determinado territorio. Se trata del conocimiento adquirido a través de generaciones de interacción directa con el ambiente natural. Incluye no solamente conocimientos prácticos, sino también creencias y significaciones construidas a lo largo del tiempo mediante la interrelación e interacción entre una comunidad humana y el ecosistema del cual es parte. Involucra un conjunto de saberes que surge de la continuidad histórica entre un grupo humano y su lugar en el planeta, un atributo social a menudo transmitido por mecanismos que no son de índole escrita, incluyendo tradiciones orales, mitos y leyendas, rituales, manifestaciones de artes plásticas y corporales, entre otros” (Davis y Ruddle, 2010).

En palabras más simples el conocimiento ecológico local es todo lo que conoce, sabe, y utiliza la sociedad de una determinada localidad, esto incluye conocimiento del territorio, comportamientos de reproducción y distribución de algunas especies, que especies han disminuido su cantidad en los últimos años, cuales han aumentado su cantidad, cuales se mantienen igual, que especies de fauna y flora se relacionan, tasas de extracción de recursos de la naturaleza como hongos comestibles o piñones de araucaria para que estos sigan regenerándose y el recurso continúe disponible para futuras generaciones, cada cuanto

crece el río, o en que fechas la marea sube o baja, cada cuanto llevan las fuertes helada so las olas de calor, qué especies de árboles crecen en determanada altitud o en bolsones de frio, entre muchos otros factores y características que las personas conocen del entorno donde habitan (Keystone Species) (Gadgil et al. 2003; Anadón et al. 2009; Ruddle y Davis 2011; Kota y Shackleton 2015 EN Zalles, 2017).

Por ende, si el conocimiento ecológico local posee información directamente aplicable al estudio científico y a los planes para manejar los recursos que la naturaleza provee, ¿creen ustedes que deberíamos considerarlos para completar el conocimiento que necesitamos lograr?

16.2 Incentivando el pensamiento en base a lo aprendido

Reúnete en grupos de cinco y realicen las siguientes actividades:

1. Analizar ¿cómo es tú proceso de tomar decisiones?, y luego comenta con tus compañeros.
2. Piensa y luego comenta con tus compañeros, en un ejemplo de impulsor endógeno que al cambiar la escala temporal o espacial se transforma en exógeno o viceversa.
3. Comenten que te parece las decisiones que Chile ha tomado con respecto a temáticas actuales de interés. Luego escriban en una hoja 3 decisiones con las que están a favor y 3 con las que no. Argumenten su respuesta para cada una de ellas.
4. ¿Cómo definirías el conocimiento ecológico local?
5. Conversen con sus compañeros de grupo y piensen si existe algo que solo su comunidad maneje o conozca mejor que cualquier otra comunidad o entidad pública. ¿Qué sería?, ¿Les gustaría que fuesen considerados al momento de hacer un proyecto que involucre su comunidad?, ¿Por qué?.

16.3 Bibliografía utilizada en el capítulo

Cadenas, H., 2016. La función del funcionalismo: una exploración conceptual. *Sociologías, Porto Alegre*: (18):196-214.

Congreso del Futuro. Panel para la educación del siglo XXI (18^{va} , 16 de enero, 2018, Santiago, Chile). “La política de la Conciencia”. Claudio Naranjo. Congreso del Futuro.

Davis, Anthony y Kenneth Ruddle. 2010. “Constructing Confidence: Rational Skepticism and Systematic Inquiry in Local Ecological Knowledge Research”. *Ecological Applications* 20: 880-894.

Hein, L., van Koopen, K., De Groot, R.S. y van Ierland, E.C. (2006) Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services. *Ecological Economics* 57: 209-228.

Martin-López, B., González, J. y Vilarity, S. 2012. Ciencias de la sostenibilidad: Guía docente. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.147 p.

Maturana. H. & Varela. F., 2011. El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano. Editorial Universitaria. 30Pp.

Millenium Ecosystem Assesment (MEA). 2005. Millennium Ecosystem Assessment synthesis report. [En Línea] <
<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>> [Consulta: 19 de Octubre, 2015].

Ostrom, E., 2009. A general framework for analyzing sustainability in socialecological systems. Science 325: 419-422.

Zalles Jorge. 2017. Conocimiento ecológico local y conservación biológica: la ciencia postnormal como campo de interculturalidad. 20Pp.

17. SI QUIERES SABER MÁS SOBRE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS LÉEME

“Olvidar cómo excavar la tierra y cuidar el suelo es olvidarnos de nosotros mismos”.

Mahatma Gandhi.

Este capítulo contiene un nivel de análisis más profundo, y está diseñado para quienes quieran aprender aún más sobre servicios ecosistémicos.

17.1 Cascada de los servicios ecosistémicos: Marco conceptual

La clasificación de los ss.ee. que ha adoptado como propuesta el país para trabajar sobre los mismos es la elaborada por la Agencia Ambiental Europea llamada “Clasificación común internacional de Servicios Ecosistémicos” (Haines Young and Potschin, 2012), o CICES (sigla en inglés), en la cual se resume el diagrama presentado a continuación llamado “Cascada de los servicios ecosistémicos” (CSE) que sustenta el marco conceptual de lo que son:

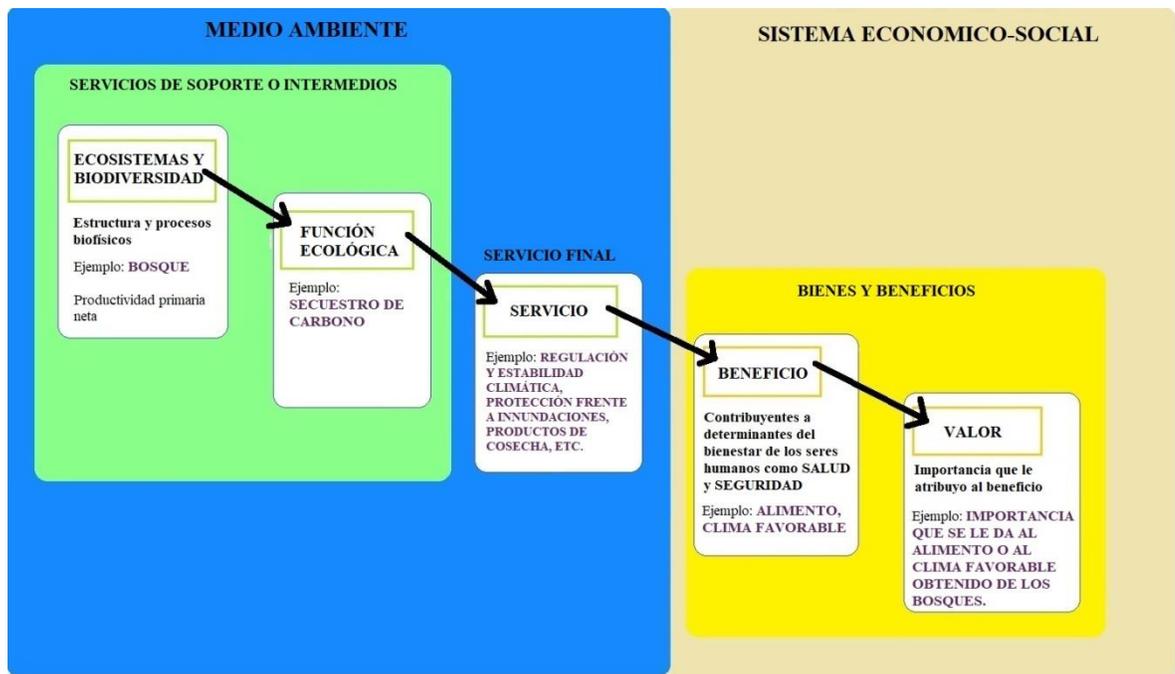


Figura 23: Marco conceptual de la Cascada de Servicios Ecosistémicos (CSE)

Fuente: Adaptada de Haines-Young and Potschin (2012).

A nivel país utilizamos esta clasificación, con la intención de consensuar y establecer un marco común para trabajar el tema con otros países. Lo interesante de la clasificación CICES es que no pretende limitar futuras discusiones sobre el tema sino más bien, se encuentra abierta a la posibilidad de nuevas actualizaciones.

La idea de una clasificación internacional común es importante, ya que se reconoció que si se desarrollaran los métodos de contabilidad de los ecosistemas y se hicieran comparaciones, se necesitaría alguna estandarización en la forma de describir los servicios de los ecosistemas. Por lo que la estandarización era especialmente importante cuando debía hacerse un vínculo con la contabilidad económica mundial.

17.2 Comprendiendo la cascada de los servicios ecosistémicos

La cascada de servicios ecosistémicos se divide en 5 elementos (Haines-Young and Potschin, 2012):

Ecosistema y Biodiversidad: En este elemento se aprecia la “Estructura y procesos biofísicos”, la estructura, se refiere a la forma biofísica de un sistema natural o ecosistema, y un proceso puede ser comprendido a cualquier cambio o reacción que sucede en ese sistema natural o ecosistema. Los procesos pueden ser físicos como el rompimiento de partículas de roca en trozos más pequeños (sedimentación), químicos como la oxidación o bien biológicos como lo es la fotosíntesis que se explicaba anteriormente. Aquí también se deja en claro que los sistemas socio-ecológicos se enmarcan dentro de la ecósfera que son los límites que soportan la vida en el planeta.

Función ecológica: Todas las interacciones que ocurren entre estructura y los procesos biofísicos dan cabida a las funciones ecosistémicas. Estas sustentan la capacidad de un ecosistema de proveer bienes y servicios.

Servicios: Podemos definir servicio ecosistémico como la contribución de los sistemas naturales o ecosistemas al bienestar humano, ya sea de manera directa o indirecta. Un servicio se presenta siempre y cuando exista un usuario/beneficiario, si estos no existe el servicio podría considerarse una función ecosistémica.

Beneficios: Un beneficio es la retribución positiva que tiene el hombre del ecosistema. Un ejemplo de ello es la salud, el placer, la recreación, la nutrición. Cuanto bienestar puedo obtener o ganar del ecosistema. Los beneficios están asociados de manera directa a los SS.EE. finales. Es necesario mencionar que un servicio puede tener múltiples beneficios.

Valor: Es la manera de medir el beneficio obtenido. Es importante conocer que esta medida puede ser expresada en términos monetarios y no monetarios, como es el caso de los beneficios ecológicos o sociales como el disfrute espiritual o la belleza escénica, ¿Cómo puedo ponerle un valor monetario a esto? No todos los beneficios pueden ser medidos en términos monetarios, no obstante todos pueden ser valorados. El valor que le doy tiene que ver con la importancia que tiene para mí un determinado beneficio. Ejemplo: ¿Cuánto me importa un determinado alimento que saco de un bosque?

Esta importancia que los seres humanos le damos a un determinado beneficio puede ser económica como lo es vender la leña de un bosque, o cultural como la importancia que le doy a un beneficio espiritual como es pasear por ese mismo bosque.

Al estar ligados al bienestar del hombre, estas medidas siempre dependerán de las circunstancias sociales, culturales, geográficas, entre otras, de los beneficiarios, es por ello que el valor que tiene un SS.EE. puede cambiar espacial y temporalmente.

17.3 Clasificación de los Servicios Ecosistémicos

Diversas son las clasificaciones que se han propuesto para los ssee. No obstante estas tienen algunos elementos en común como lo son que casi todas reconocen los ssee culturales, de regulación, y provisión. Aquí planteamos la utilizada por el Ministerio del Medio Ambiente (MMA, 2017) (ver cuadro 1).

Servicios de **“Regulación y mantenimiento”**, se encuentran todas las formas en que los organismos vivos moderan el ambiente, pero que afectan el desarrollo del ser humano. Algunos ejemplos de estos servicios son el mantenimiento de la calidad del aire y del suelo, el control de las enfermedades e inundaciones, o la polinización como ya nos hemos interiorizado (MMA, 2017). A menudo estos servicios son invisibles por el común de nosotros y por ello es que se vive sin pensar siquiera que pasaría si no los tuviéramos como es el caso de la polinización o el control de erosión y la calidad del aire. Al invisibilizarlos, nuestras acciones como por ejemplo deforestar miles de hectáreas sin evaluar pérdidas, repercute de manera negativa, ya que el hecho de no percibirlos o conocerlos aumenta la posibilidad de que resulten dañados, y cuando estos tipos de SSEE se ven dañados las pérdidas pueden ser importantes y muy difíciles de recuperar (FAO, 2017) como por ejemplo el aumento de erosión de suelo a nivel mundial que se ha incrementado a tasas elevadas dentro de los últimos cincuenta años (MEA, 2005). Dentro de esta sección, un ejemplo concreto corresponde a organismos que ayudan a enfriar la temperatura del agua en los océanos, contribuyendo a la regulación del clima, y así al disfrute de un clima favorable. La actividad que realizan aquellos organismos constituye ss. ee. indirectos, mientras que el “producto final” o disfrute de un clima favorable constituye un ss. ee. directo o final.

Servicios de **Aprovisionamiento**: son aquellos utilizados de forma directa por las personas. Ejemplos son los materiales, productos energéticos, alimentos, madera que proviene de un bosque que puede ser destinada para leña (MMA, 2017).

Los servicios **culturales** abarcan todo lo no material, prácticas, dogmas, creencias, espacios culturales, entre otros, que afecten los estados físicos y mentales de las personas. Estos servicios pueden depender fundamentalmente de especies individuales, hábitats y ecosistemas completos. También incluyen a la recreación en espacios que contribuyan al bienestar del ser humano como lugares donde meditar, hacer actividad física o simplemente observar algo bello (paisaje escénico), entre otros (MMA, 2017).

Para ejemplificar los servicios culturales utilizaremos el reconocimiento de la comunidad mapuche y el turismo.

La comunidad mapuche al igual que todas las comunidades humanas, se caracteriza por

tener creencias, tradiciones, ceremonias y costumbres que son traspasadas de generación en generación. La medicina que utilizan es a base de hierbas y flora, entre ellos el maqui (*Aristotelia chilensis*) (Bengoa, 2017).

Se debe tener presente que para un mismo servicio (utilización del maqui para la medicina), existen múltiples beneficios:

- Medicina (jarabe para curar): servicio ecosistémico de aprovisionamiento.
- Medicina (tradiciones, credos y costumbres): servicios ecosistémico cultural.
- Medicina (existencia de curanderos y/o machis): servicio ecosistémico cultural, se traspan formas de ocupar una posición social dentro de la comunidad y de sanar a la comunidad.

17.3.1 Para saber más

La cosmovisión que los Mapuches mantienen, incorpora la idea de que la medicina debe sustentarse en base a mezclas de especies de flora (Bengoa, 2017), es así como la medicina es una forma tangible de visualizar como esta comunidad comprende que su bienestar está estrechamente ligado al bienestar de los ecosistemas que habitan. La medicina que han ideado comprende esencias naturales de especies propias de la geografía que habitan, por lo que si cosechan a tal punto de no dejar semillas que permitan la regeneración, no dispondrán de ellas al pasar los años. Este es el caso del maqui (*Aristotelia chilensis*), el cual es un elemento muy presente en su boticario (Bengoa, 2017).

17.4 El turismo, un servicio ecosistémico cultural

Otro ejemplo de servicios ecosistémicos culturales muy común hoy en día es el turismo, en el cual se utiliza la naturaleza para beneficiarse de manera recreativa, siendo uno de los servicios ecosistémicos culturales más reconocidos en la actualidad en la literatura (FAO, 2017).

En el caso del turismo, también existen múltiples beneficiarios frente a un mismo servicio.

Por ejemplo, la comuna de San José de Maipo sustenta su economía y desarrollo en el turismo debido al paisaje atractivo que presenta la Cordillera de Los Andes: bosques, macizos cordilleranos, ríos, y la interesante forma de vida que parece atraer al turista (PLADECO, 2010). Para un mismo servicio “turismo de excursión” tenemos múltiples beneficios. Como ejemplo a ello son los beneficios económicos como es cobrar por alojamiento y/o excursiones; beneficios de recreación y disfrute al aire libre; en caso de que los hijos de los dueños elijan dedicarse a lo mismo, existen beneficios de identidad cultural.

El turismo rural constituye un mercado de rápido crecimiento permitiendo a los habitantes urbanos reconectar con la naturaleza. Dentro de este marco, las producciones agropecuarias resultan atractivas cuando se dedican a la producción de productos ecológicos, sustentables, y se encuentran estrechamente relacionados con la naturaleza (FAO, 2017).

En Chile el incremento de turistas ha estado acompañado de igual manera en el ingreso de divisas provenientes del gasto de turistas extranjeros. Este ingreso de divisas por turismo se ha aumentado su duplica en los últimos 12 años, pasando de US\$1.324 millones en el año 2005 a US\$2.910 millones al año 2015, con una tasa de crecimiento media anual de 8,2% (SERNATUR, 2016).

17.5 Tipos de servicios ecosistémicos

A continuación se presente una tabla con los distintos tipos de servicios ecosistémicos en base a la clasificación de estos, con los que se trabaja en la actualidad. Esta clasificación corresponde a la propuesta por el Ministerio del Medio Ambiente de Chile (MMA, 2017).

Cuadro 1: Tipos de servicios ecosistémicos.

Fuente: Adaptado de MMA, 2017.

SECCIÓN	DIVISIÓN	GRUPO
Regulación y Mantención	Mantenimiento de las condiciones biológicas, químicas y físicas.	Regulación del clima y composición atmosférica
		Formación y composición del suelo
		Condiciones del agua
		Control de plagas y enfermedades
		Mantención del ciclo de vida, hábitat y protección de material genético
	Mediación de residuos, sustancias tóxicas y otras molestias	Mediación vía biótica
		mediación vía ecosistémica
	Mediación de flujos	Flujo de líquidos
		Flujo de masa
		Flujo de gaseosos, aire
Provisión	Nutrición	Agua
		Biomasa
	Energía	Fuentes de energía de biomasa
		Energía mecánica

	Materiales	Biomasa, fibra
		Agua
Cultural	Interacciones físicas e intelectuales con los sistemas naturales y con los paisajes terrestres y/o marinos	Interacciones físicas y experienciales
		Interacciones intelectuales y de representación
	Interacción de tipo espiritual, simbólica, cultos, tradiciones y otras con los sistemas naturales y con el paisaje terrestre y/o marino	Espirituales o emblemáticos
		Otros productos culturales

17.6 Incentivando el pensar en base a lo aprendido

Piensa en las cuatro épocas del año: primavera, verano, otoño e invierno.

1. Luego analiza cuáles servicios ecosistémicos son importantes para tu hogar de manera directa o indirecta según cada época del año y explica brevemente porqué. Posterior a ello indicar de dónde proviene o donde crees tú que se originan esos servicios.
2. Clasificar los ss. ee. en sección, división y grupo según indica la Tabla 1: Tipos de servicios ecosistémicos.
3. Explica a tus familiares (tíos, primos, hermanos, padres, entre otros) que son los servicios ecosistémicos, si conocían algo al respecto y luego pregunta cuales son importantes para ellos. Escríbelo en una hoja.

17.7 Bibliografía del capítulo en el capítulo

Bengoa, 2017. Cátedra abierta. “Conflicto Indígena Mapuche. Universidad Academia de Humanismo Cristiano. Facultad de Antropología. Recurso oratorio.

Cadenas, H., 2016. La función del funcionalismo: una exploración conceptual. *Sociologías, Porto Alegre*: (18):196-214.

Hein, L., van Koopen, K., De Groot, R.S. y van Ierland, E.C. (2006) Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services. *Ecological Economics* 57: 209-228.

Haines-Young, R. & M. Potschin., 2012. Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): Consultation on Version 4. 17Pp.

Maturana. H. & Varela. F., 2011. El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del

entendimiento humano. Editorial Universitaria. 30Pp.

Millenium Ecosystem Assesment (MEA). 2005. Millennium Ecosystem Assessment synthesis report. [En Línea] <
<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>> [Consulta: 19 de Octubre, 2015].

Ministerios del Medio Ambiente (MMA), 2017. Propuesta sobre marco conceptual, definición y clasificación de servicios ecosistémicos para el Ministerios del Medio Ambiente. División de información y economía ambiental. Versión 1.0. 13Pp.

Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2017. Servicios ecosistémicos y biodiversidad. Antecedentes. Turismo. [En Línea] <
<http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/background/culturalservices/es/>> [Consulta: 3 de septiembre, 2017].

Ostrom, E., 2009. A general framework for analyzing sustainability in socialecological systems. Science 325: 419-422.

Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO), San José de Maipo 2010-2014. Tomo I Diagnóstico comunal y Tomo II Imagen Objetivo. 248Pp.

Servicio Nacional de Tursmo (SERNATUR), 2016. Turismo en cifras: Una apuesta a futuro. Seminario internacional. 12Pp.

18. MENSAJE FINAL

Para promover la nueva filosofía de vida que demanda la transición hacia la sostenibilidad, necesitaremos comprender que la transición a ella, es un proceso lento. En este proceso, debemos hacer una introspección permanente sobre las conductas que estamos llevando como seres humanos e incorporar la comprensión y el estudio de las relaciones socio-ecológicas que son complejas, son dinámicas, y se dan en distintos niveles y escalas temporales y espaciales.

Es transcendental comprender estas dinámicas, porque nos permite incentivar razonamientos complejos necesarios para afrontar problemáticas actuales y futuras.

Es necesario volver a reconectarnos con la naturaleza y comprender que estamos formando parte de ella. Que la naturaleza al igual que todos los sistemas es dinámica, va a cambiar. Pero que nos compete procurar que las tasas de extracción no le signifiquen un desmedro de su existencia, porque va en desmedro de nuestra existencia también.

Por último, lectores, incentiven su curiosidad, la curiosidad da respuestas correctas a cuestionamientos incorrectos.

Y recordemos cultivar la humildad que es trascendental para el desarrollo del ser.

Recordemos

Que el cambio más poderoso, es tu propio cambio.

19. CRITERIOS GUÍAS QUE COMPRENDEN EL SOPORTE TEÓRICO DE LA GUÍA

A continuación se reconocen los siguientes criterios guías que son fundamentales para comprender el soporte teórico de esta guía, por lo que es necesario que los comprendas.

19.1 Diversidad funcional

La diversidad funcional es definida como el valor, rango, distribución y abundancia relativa de los caracteres funcionales de los organismos que constituyen un ecosistema (Díaz *et al.* 2007). Los caracteres funcionales que son las características morfológicas (ej. insectos con largo de cuerpo similar), fisiológicas (proceso de fotosíntesis en las plantas) y/o fenológicas (temporada de floración del quillay según factores ambientales como temperatura y lluvias) medibles a nivel de individuo, desde un nivel celular hasta un organismo, influyen en el crecimiento, reproducción y supervivencia y en los efectos que tiene el organismo en el ecosistema (Lavorel y Garnier, 2002). Los caracteres de los individuos afectan entonces a los SS.EE. y también determinan las respuestas de las plantas a factores ambientales como variables climáticas y disturbios (Cornelissen *et al.*, 2003).

19.2 Valor biológico

Son las funciones ecológicas que realiza la biota (vida que habita en un determinado espacio, entre ellos flora, fauna, bacterias, entre otras. Ej. Biota edáfica: vida del suelo) que ejercen de manera directa o indirecta otras actividades necesarias para el funcionamiento saludable del ecosistema. Por ejemplo la polinización y el control de plagas que desarrollan los diferentes tipos de insectos, la cohesión de las partículas de suelo que ejerce el pan de raíces de la vegetación, la disminución de la escorrentía superficial (agua que escurre sobre el suelo) que ejerce la vegetación, y por ende, la disminución de la erosión y degradación del suelo (CONAMA, 2003). Resulta fundamental que se vinculen aspectos biológicos de los ecosistemas con los beneficios humanos a través del significado de SS.EE.

19.3 Valor económico

Consta en darle un determinado valor en expresión monetaria a los beneficios que los ecosistemas general a la sociedad. Este concepto incluye el valor monetario asociado con el uso real e in situ de un servicios ecosistémico llamado 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 cualquier servicio ecosistémico llamado valor de no uso* (Martin-López, 2012). Las valuaciones económicas de SS.EE. resultan fundamentales en el análisis de los impactos negativos y positivos de diferentes prácticas de manejo y de distintas políticas, pudiendo identificar externalidades negativas y positivas de acciones específicas, internalizar costos y hacer un uso más sostenible, contribuyendo así a una mejor asignación de los recursos escasos (Tamayo, 2014; Heal, 2000). Estos análisis permiten entender a los ecosistemas como activos de capital que posee un país o una región, asignándole valores específicos, no obstante valorar un ss.ee. es una tarea delicada ya que existe una gran cantidad de atributos que aporta bienestar al hombre que son

intangibles y por ende su valoración no necesariamente es de tipo económica, monetaria, sin embargo, que no se le pueda poder un valor monetario a la recreación por ejemplo, no implica que esta sea menos importante. El darle un determinado valor económico a alguno de estos atributos permite que su transacción pueda ser o no benéfica para el desarrollo humano (Cerde, 2015).

19.4 Valor socio-cultural

El valor socio-cultural hace referencia contribuciones que los ecosistemas hacen a las tradiciones, identidad cultural de los actores sociales, identidad local, a los valores éticos o espirituales y a las relaciones establecidas a través del uso, disfrute o gestión de los ss.ee. (Martin-López, 2012).

Los servicios socio-culturales incluyen beneficios no materiales que la gente obtiene del contacto con los ecosistemas como los estéticos, espirituales, psicológicos, recreativos, la propia cultura o idiosincrasia de las localidades y pueblos, la belleza escénica, la capacidad de recrearse al aire libre, entre otros (TEEB, 2005). Es difícil medir la importancia de estos beneficios para las personas desde una perspectiva económica, por lo cual existen métodos socioculturales para poder llevar a cabo esta tarea. Desde el punto de vista de la importancia que tiene el valor socio-cultural en nuestras vidas es saludable reconocer lo que estos aportan en el bienestar del hombre, y no se debe confundir o limitar a los servicios ecosistémicos culturales como el turismo con el valor cultural propiamente tal (Martin-López, 2012).

19.5 Impulsores de cambio

También denominados fuerzas o motores de cambio, son el conjunto de factores y procesos que son incidentes en la transformación de los paisajes o ecosistemas (Bürgi, 2004). Una sucesión de eventos de carácter puntual y paulatino con efectos acumulativos que se congregan en el paisaje. Los impulsores de cambio vienen a ser este conjunto de incidentes que interactúan con el paisaje o los ecosistemas pudiendo acelerar, cambiar o revertir tendencias potenciales de cambio identificable (Etter, 2008).

19.6 Bibliografía utilizada

Bürgi, M., Hersperger, A.M. y Schneeberger, N., 2004. Driving forces of landscape change – current and new directions. *Landscape Ecology*: (19): 857-868.

Cerde, C., 2015. Servicios Ecosistémicos. [Clase de la actividad curricular: Valoración económica de servicios ecosistémicos].

Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), 2003. Estrategia Nacional de Biodiversidad. [En Línea] <<https://www.cbd.int/doc/world/cl/cl-nbsap-01-es.pdf>> [Consulta: 3 de diciembre, 2017].

Cornelissen, J; Lavorel, S; Garnier, E; Díaz, S; Buchmann, N; Gurvich, DE; Reich, PB; TerSteege, H; Morgan, HD; Heijden, MGA van der; Pausas, JG; Poorter, H. 2003. A handbook of protocols for standardized and easy measurement of plant functional traits worldwide. Australian Journal of Botany: (51) pp. 335-380.

Díaz, S; Lavorel, S; de Bello, F; Quétier, F; Grigulis y K; Robson, M. 2007. Incorporating plant functional diversity effects in ecosystem service assessments. Proceedings of the National Academy of Sciences. Pp. 20684-20689.

Etter, A., 2008. Historical patterns and of landscape change in Colombia since 1500: a regionalized spatial approach. *Annals of the Association of American Geographers* 98(1): 2-23.

Heal, G. 2000. Nature and the marketplace: capturing the value of ecosystem services. Island Press, Washington, D.C. EE.UU.

Lavorel, S. y Garnier, E. 2002. Predicting changes in community composition and ecosystem functioning from plant traits. *Revisiting the Holy Grail Functional Ecology*: (16) pp. 545-556.

Martin-López, B., González, J. y Vilardey, S. 2012. Ciencias de la sostenibilidad: Guía docente. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.147 p.

Tamayo, E. 2014. Importancia de la valoración de servicios ecosistémicos y biodiversidad para la toma de decisiones. Apuntes desde la ingeniería. [En Línea] <file:///C:/Users/Nur/Downloads/19559-70266-1-PB.pdf> [Consulta: 30 de julio, 2017].

The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), 2005. Local and regional policy makers, Chapter: MA – Millennium Ecosystem Assessment. ‘Ecosystems and Human Well-being: Synthesis’, Island Press, Washington DC. Pp. 16-17.

20. GLOSARIO

Co-evolución: Se utiliza para describir los casos en los que dos o más especies influyen de manera mutua en su evolución. Un ejemplo de ello son los cambios morfológicos que podría tener una planta que podrían afectar a la forma en la que un herbívoro come dicha planta, la cual al mismo tiempo podría influir en la evolución de la planta, la cual podría afectar a la evolución del herbívoro, y así sucesivamente. Las relaciones entre: Depredador-presa, parásito-hospedador, especies competidoras y especies mutualistas son un ejemplo más certero de relaciones entre individuos que presenten co-evolución, por que presentan una relación más cercana entre sí, aunque no son excluyentes de otras relaciones entre individuos de distintas especies (Understanding Evolution, 2017).

Constructo de existencia y legado: Un constructo es una construcción teórica que se desarrolla para resolver un cierto problema. Este está más allá del proceso mental concreto conocido como ideación y del proceso físico y social que implica la comunicación, siendo una categoría descriptiva de dos polos que permite a cada individuo organizar las experiencias y los datos de la realidad (Aguilera, 2014; Bustamante & Ochoa, 2014; TEEB, 2012).

En la lógica de la valoración social (ciencias política), el valor de no uso es definidos como legado y de existencia. Este intenta dilucidar el valor que las personas dan a la totalidad de los servicios ecosistémicos a través del “método de elección y valoración contingente”, el cual valoriza bienes y servicios creando mercados ficticios mediante la formulación de preguntas que otorguen valor a un ecosistema en particular, intentando dilucidar el valor máximo y mínimo que estarían dispuestos a pagar los usuarios de tales servicios o cual sería su disposición a ser recompensados por la pérdida de un bien o servicio ecosistémico (Aguilera, 2014; Bustamante & Ochoa, 2014; TEEB, 2012).

Diversidad biológica: También llamada biodiversidad, es la variedad de la vida. Incluye varios niveles de organización biológica: diversidad de especies de plantas, animales, hongos, y microorganismos que viven en un determinado espacio, a su variabilidad genética, a los ecosistemas de los cuales forman parte estas especies y a los paisajes o regiones donde se ubican los ecosistemas. Así como procesos ecológicos y evolutivos que se dan a nivel de genes, especies, ecosistemas y paisajes (CONABIO, 2017).

Diversidad funcional: Valor, rango y abundancia de los atributos funcionales en una comunidad o ecosistema. La selección de atributos depende de la función a estudiar en la comunidad, y su cuantificación es, generalmente, un valor único por especie en la comunidad, representado por la media o la mediana. La abundancia de valores de los atributos está asociada a la abundancia de especies en la comunidad. Existen varios índices para describir numéricamente la condición funcional de una comunidad (Casanoves et. Al., 2011).

Ecosistema: Término utilizado por el ecologista británico A.G. Tansley en 1935, referido a

la comunidad de organismos interdependientes y el ambiente físico que habitan (CONABIO, 2018b).

Estructura del ecosistema: Organización y composición física y biológica de un ecosistema (NRC, 2005).

Especie: Se define especie como los miembros de poblaciones que se reproducen o pueden reproducirse entre sí en la naturaleza. Se debe tener presente que la similitud de apariencia no es un indicativo para ser de la misma especie, ya que hay especies que son visualmente muy parecidas y no se reproducen entre sí. Por ende la apariencia visual es útil para identificar una especie, no obstante no define una especie, también así sucede el caso contrario en que dos individuos de una misma especie de diferentes edades y etapas de su vida son visualmente muy distintas, no obstante pertenecen a la misma especie (Understanding Evolution, 2017).

Función ecológica: proceso ecológico que cumple un propósito en el ecosistema. Por ejemplo, los bosques tienen dentro de sus funciones ecológicas la producción de agua y de oxígeno, entre otras (NRC, 2005).

Funciones ecosistémicas: son funciones que se entienden desde una perspectiva antropocéntrica como la potencialidad de generar servicios, implicando necesariamente a la dimensión social. Las funciones existen independiente de su uso, demanda o valoración inconsciente por la población (Martin-López et. Al, 2007).

Funcionamiento ecológico: conjunto de procesos ecológicos, es inherente a las propiedades intrínsecas de los ecosistemas (Martin-López et. Al, 2007).

Proceso ecológico: Proceso que ocurre en el ecosistema como resultado de la interacción de las plantas, animales y otros microorganismos entre sí y/o con su ambiente (CONABIO, 2018c).

Seguridad ecológica: Se refiere a un nivel mínimo de existencias ecológicas necesarias para garantizar un flujo sostenible de los servicios que prestan los ecosistemas (MEA, 2003).

Sistema socio-ecológico o socio-ecosistema: Unidad biogeofísica a la que se asocia un sistema social delimitado por actores sociales, dentro de ellas instituciones. Estos son sistemas complejos adaptativos formados por el acoplamiento de sistemas sociales en los sistemas naturales (Martin-López, 2012).

Sostenible: Referido a algo que está en condiciones de conservarse o reproducirse por sus propias características. Sin la necesidad de intervención o apoyo externo. Este término es aplicable sobre diversas cuestiones: métodos productivos, procesos económicos, entre otras (Definiciones, 2017).

Tecnología: La Real Academia Española (2017), define tecnología como aquel conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico. Así también como el conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto. Habla de un lenguaje propio de una ciencia o de un arte.

Uso sostenible: Utilización de los recursos (naturales o artificiales) asegurando el desarrollo y las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para enfrentarse a sus propias necesidades (CDB, 1992).

Valoración: el proceso de asignar valor, esto es, de asignar importancia a objetos (en este caso asignar valor a servicios ecosistémicos en función de su utilidad (Martin-López, 2012).

20.1 Bibliografía utilizada

Aguilera, Armando, 2014. Tesis para optar al Grado de Magíster en Asentamientos Humanos y Medio Ambiente “Valoración de Servicios Ecosistémicos de la Vegetación Urbana en una Ciudad Desértica. Caso estudio ciudad de Antofagasta”. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos. Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales. 150Pp.

Bustamante, María del Pilar., Ochoa, Elizabeth. 2014. Guía práctica para la valoración de Servicios ecosistémicos en Madre de Dios. Publicado por WWF Perú y SNV. 63Pp.

Casanoves, F., Pla, L., Di Riezo, J., 2011. Valoración y análisis de la diversidad funcional y su relación con los servicios ecosistémicos. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). 119 Pp.

Convenio sobre Biodiversidad Biológica (CDB), 1992., Naciones Unidas. [En Línea] <<https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>> [Consulta: 14 de mayo, 2016].

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)., 2018. Biodiversidad Mexicana. ¿Qué es la biodiversidad?. [En Línea] <http://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/que_es.html> [Consulta: 1 de enero, 2018].

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)., 2018b. Biodiversidad Mexicana. ¿Qué es un ecosistema?. [En Línea] <<http://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/quees.html>> [Consulta: 8 de mayo, 2018].

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)., 2018c. Biodiversidad Mexicana. Procesos Ecológicos. [En Línea] <<http://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/procesose.html>> [Consulta: 8 de mayo, 2018].

Definiciones, 2017. Definición de sostenible. [En Línea] <<https://definicion.de/sostenible/>>

[Consulta: 10 de diciembre, 2017].

Martin-López, B., A. González, S. Díaz, I. Castro, M. García-Llorente. Biodiversidad y bienestar humano: el papel de la diversidad funcional. *Ecosistemas* 16 (3): 69-80. Septiembre 2007.

Martin-López, B., González, J. y Vilarity, S. 2012. *Ciencias de la sostenibilidad: Guía docente*. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid. 147 p.

Millennium Ecosystem Assessment (MEA), 2003. *Ecosystems and Human Wellbeing: general synthesis*. Island Press, USA.

Real Academia Española (RAE), 2017. *Diccionario de la lengua española*. Edición del tricentenario: Tecnología. [En Línea] <<http://dle.rae.es/?id=ZJ2KRZZ>> [Consulta: 20 de junio, 2017].

The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), 2005. *Local and regional policy makers*, Chapter: MA – Millennium Ecosystem Assessment. ‘Ecosystems and Human Well-being: Synthesis’, Island Press, Washington DC. Pp. 16-17.

Understanding Evolution, 2017. *Evolution* 101. La coevolución. [En Línea] <http://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/_0_0/evo_33_sp> [Consulta: 4 de julio, 2017].

21. CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DE LA GUÍA

Este cuestionario tiene como objetivo contribuir a mejorar la calidad del material educativo. Por favor, valora las siguientes componentes con una puntuación del 1 al 10 teniendo presente que 1 es la puntuación más baja y 10 la puntuación más alta.

ASPECTOS RELACIONADOS CON EL MATERIAL DOCENTE	PUNTUACIÓN
Contenidos y temas tratados pertinentes al título en cuestión del material docente	
Permite adquirir nuevos conocimientos	
Metodología y dinámica de trabajo pertinentes al público objetivo	
Satisface los intereses y expectativas del objetivo general de creación de la guía	
Grado de aplicación de actividades y ejercicios pertinente al tema tratado	
Permite incentivar razonamientos complejos en estudiantes de enseñanza escolar media	
Permite la participación de los estudiantes	

¿Considera usted que la guía permite aprender aspectos valiosos sobre servicios ecosistémicos?

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

¿La información recibida puede ser aplicada en la práctica?

- Sí
- No

¿Por qué?

ASPECTOS POSITIVOS A DESTACAR DE LA GUÍA
Destaca tres elementos positivos
1.
2.
3.
Destaca tres elementos negativos
1.
2.
3.