

PROPUESTA SOBRE MARCO CONCEPTUAL, DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PARA EL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

DIVISIÓN DE INFORMACIÓN Y ECONOMÍA AMBIENTAL
MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE DE CHILE

VERSIÓN 1.0



1. ANTECEDENTES

Existe consenso a nivel mundial respecto a que para disminuir las actuales tasas de degradación ambiental es necesario medir y visibilizar, no sólo la extensión y estado actual de los ecosistemas¹, sino también entender cómo su funcionamiento afecta el bienestar humano (MEA 2005, TEEB 2010b, OECD 2012, UNU-IHDP and UNEP 2012). Con este último propósito surge en la literatura de los últimos años, y en especial a partir de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA 2005), el concepto de servicios ecosistémicos (SS. EE.). MEA (2005) por ejemplo, define los SS. EE. como “*los beneficios que obtenemos los seres humanos directa o indirectamente de los ecosistemas*”, y los clasifica en cuatro grupos: provisión (i.e. madera, agua), regulación (i.e. control de inundaciones y de pestes), culturales (i.e. espirituales, recreación) y soporte (i.e. ciclo de nutrientes).

Aun cuando la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio es la referencia que usualmente se utiliza para caracterizar los SS. EE., a partir de 2005 han existido importantes avances respecto a la conceptualización, definición y clasificación de los SS. EE., particularmente en pos de la operatividad del concepto para su valorización (Boyd and Banzhaf 2007, Wallace 2007, TEEB 2010a, Haines-Young and Potschin 2012). Por esta razón, la División de Información y Economía Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) han elaborado la presente minuta con el fin de acordar, a nivel institucional, un **marco conceptual**, una **definición** y una **clasificación** actualizada y consensuada sobre servicios ecosistémicos. Esto permitirá al Ministerio contar con un marco de referencia común para eventuales discusiones sobre SS. EE.

En este contexto, la presente minuta pretende ser un punto de partida a la discusión respecto a SS. EE. considerando a éste como un concepto dinámico y en constante evolución.

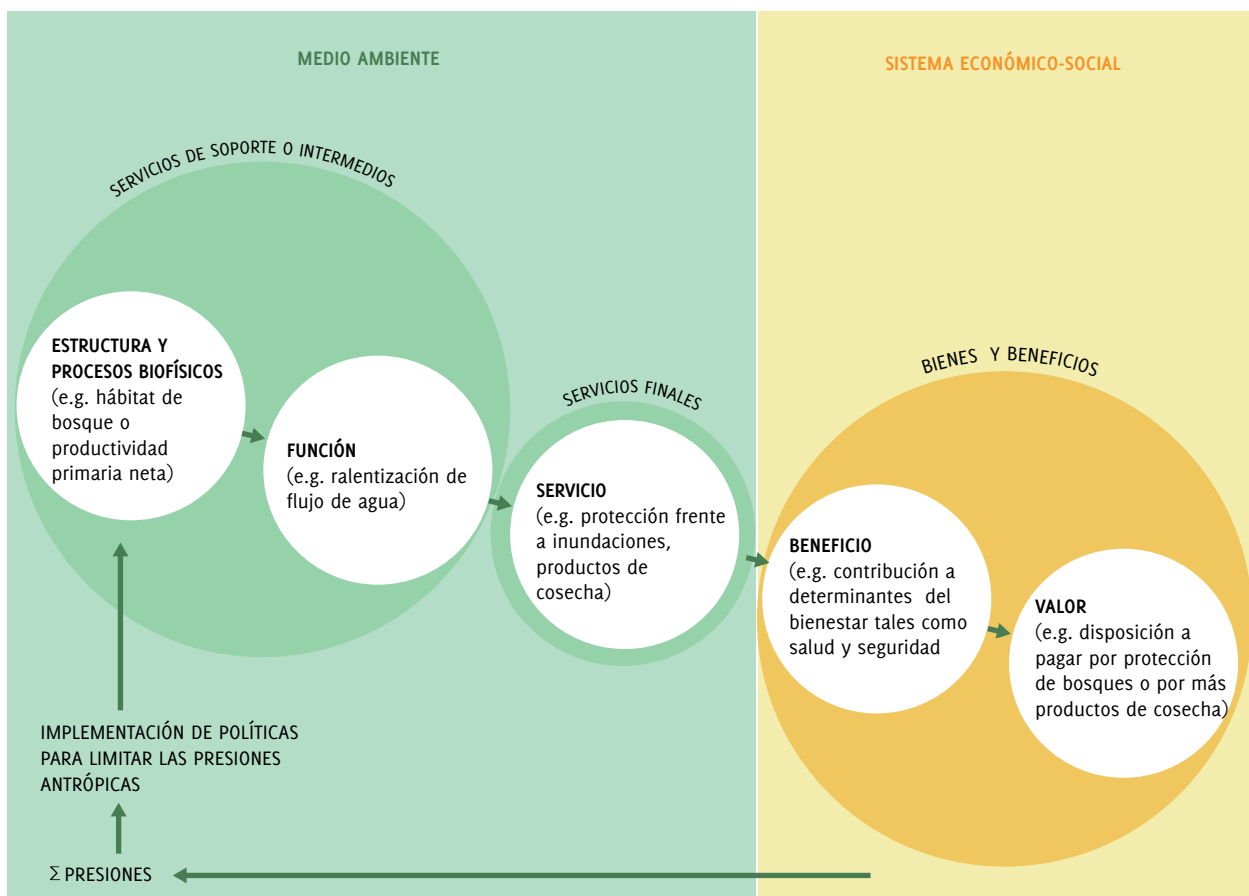
1. El artículo 2 de la Convención sobre la Diversidad Biológica (CBD) define ecosistemas como “*un complejo dinámico de comunidades de plantas, animales y microorganismos y su ambiente abiótico interactuando como una unidad funcional*”.



2. MARCO CONCEPTUAL

El marco conceptual de SS. EE. que se propone está basado en lo reportado por Haines-Young and Potschin (2012), y se resume en el diagrama de la Figura 1 conocido como la “Cascada de los Servicios Ecosistémicos” (CSE).

FIGURA 1. MARCO CONCEPTUAL: LA CASCADA DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS



Fuente: Haines-Young and Potschin (2012). Traducción libre.

La CSE conecta lógicamente y sucintamente las estructuras y procesos ecosistémicos con los elementos que afectan el bienestar humano a través de una especie de “cadena de producción”. De esta manera, la CSE demuestra que se requiere de estructuras funcionales ecosistémicas para la generación de servicios ecosistémicos y de los consiguientes beneficios asociados a ellos (Potschin and Haines-Young 2011). En otras palabras, la CSE revela que para obtener un flujo continuo de SS. EE. se requiere proteger y conservar los ecosistemas y la biodiversidad que les dan sustento.

La CSE se subdivide en 5 elementos definidos a continuación:

Estructura y procesos biofísicos: La estructura se refiere a la *“arquitectura biofísica de un ecosistema”* (TEEB 2010a), mientras que un proceso se entiende como *“cualquier cambio o reacción que sucede en un ecosistema”* (MEA 2005). Estos últimos pueden ser de naturaleza química (e.g. oxidación), física (e.g. sedimentación), o biológica (e.g. fotosíntesis).

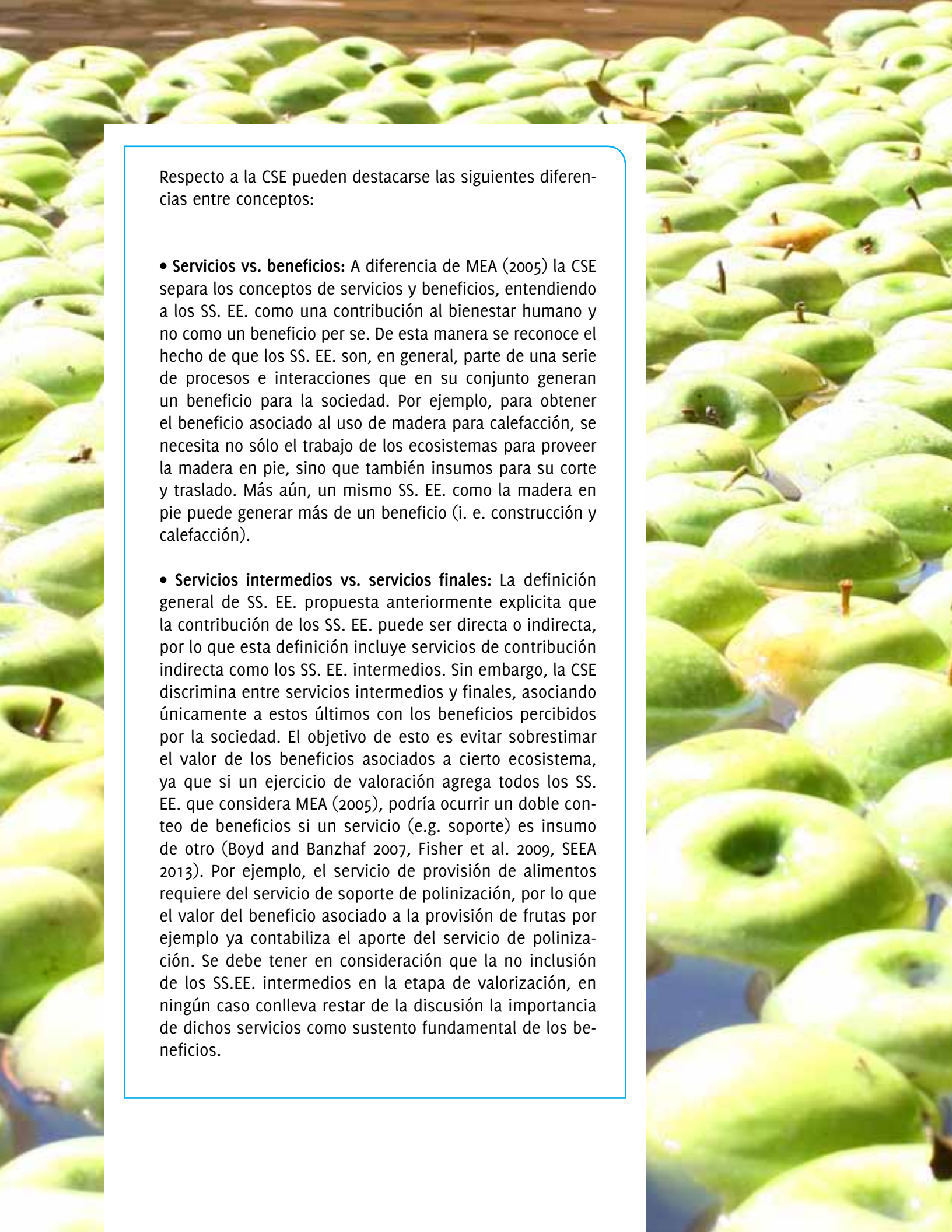
Función: La interacción entre estructura y procesos biofísicos dan lugar a las funciones ecosistémicas, definidas como *“un subconjunto de interacciones entre estructura y procesos biofísico que sustentan la capacidad de un ecosistema de proveer bienes y servicios”* (TEEB 2010a).

Servicios: La definición de SS.EE. que se propone en esta minuta es la utilizada por TEEB (2014) y otros autores, quienes conciben los SS. EE. como *“la contribución directa o indirecta de los ecosistemas al bienestar humano”*². Aquellos SS. EE. de contribución directa son llamados servicios finales mientras que aquellos de contribución indirecta son clasificados como servicios intermedios.

Beneficios: El uso de los SS. EE. proveen beneficios tales como nutrición, salud y placer. En este sentido, éstos pueden definirse como *“la ganancia en bienestar que generan los SS. EE.”*. Cabe mencionar que los beneficios están directamente conectados sólo a los SS. EE. finales.

Valor: Se entiende como una medida del beneficio que puede ser expresada tanto en términos monetarios como no monetarios (i.e. ecológicos, sociales). Esta medida depende, entre otros, de las circunstancias geográficas, culturales y sociales de los beneficiarios. En este sentido, el valor de un SS. EE. puede variar tanto espacial como temporalmente.

2. A su vez, la Ley 20283 sobre Recuperación y del Bosque Nativo y Fomento Forestal de 2008 define servicios ambientales como *“aquellos que brindan los bosques nativos y las plantaciones que inciden directamente en la protección y mejoramiento del medio ambiente”*. Para propósitos del MMA se sugiere utilizar el concepto de Servicios Ecosistémicos y la definición sugerida en esta minuta debido a que corresponde a un concepto que va más allá de los servicios que entregan los bosques y a que relaciona los servicios con el bienestar humano.



Respecto a la CSE pueden destacarse las siguientes diferencias entre conceptos:

- **Servicios vs. beneficios:** A diferencia de MEA (2005) la CSE separa los conceptos de servicios y beneficios, entendiendo a los SS. EE. como una contribución al bienestar humano y no como un beneficio per se. De esta manera se reconoce el hecho de que los SS. EE. son, en general, parte de una serie de procesos e interacciones que en su conjunto generan un beneficio para la sociedad. Por ejemplo, para obtener el beneficio asociado al uso de madera para calefacción, se necesita no sólo el trabajo de los ecosistemas para proveer la madera en pie, sino que también insumos para su corte y traslado. Más aún, un mismo SS. EE. como la madera en pie puede generar más de un beneficio (i. e. construcción y calefacción).

- **Servicios intermedios vs. servicios finales:** La definición general de SS. EE. propuesta anteriormente explicita que la contribución de los SS. EE. puede ser directa o indirecta, por lo que esta definición incluye servicios de contribución indirecta como los SS. EE. intermedios. Sin embargo, la CSE discrimina entre servicios intermedios y finales, asociando únicamente a estos últimos con los beneficios percibidos por la sociedad. El objetivo de esto es evitar sobrestimar el valor de los beneficios asociados a cierto ecosistema, ya que si un ejercicio de valoración agrega todos los SS. EE. que considera MEA (2005), podría ocurrir un doble conteo de beneficios si un servicio (e.g. soporte) es insumo de otro (Boyd and Banzhaf 2007, Fisher et al. 2009, SEEA 2013). Por ejemplo, el servicio de provisión de alimentos requiere del servicio de soporte de polinización, por lo que el valor del beneficio asociado a la provisión de frutas por ejemplo ya contabiliza el aporte del servicio de polinización. Se debe tener en consideración que la no inclusión de los SS. EE. intermedios en la etapa de valorización, en ningún caso conlleva restar de la discusión la importancia de dichos servicios como sustento fundamental de los beneficios.

• **Servicio vs. función:** Como se explicó anteriormente, una función ecosistémica corresponde a una capacidad de proveer servicios derivada de las interacciones entre las estructuras y los procesos biofísicos. Esta capacidad es independiente de su uso, demanda, disfrute o valoración social, traduciéndose en servicios ecosistémicos solamente cuando son usadas, de forma consciente o inconsciente por la población. De este modo la traducción de una función a un servicio implica necesariamente la identificación de los beneficiarios, del tipo de utilización realizada, así como también, de la localización espacio-temporal de su uso (Martín-López et al. 2007).

• **Servicio ecosistémico potencial vs. servicio ecosistémico real:** En función de sus propiedades, los ecosistemas son capaces de suministrar servicios, éstos tienen potenciales o capacidades particulares para ello. Pudiendo distinguir entre la posibilidad de utilización de un servicio, es decir, el suministro potencial de éste (basado en la capacidad natural del ecosistema) y su uso real (Bastian et al. 2013). Desde una perspectiva económica, solo las necesidades y demandas humanas convierten realmente un servicio ecosistémico potencial en un real (Burkhard et al. 2012).

• **Beneficio vs. valor:** La razón de discriminar entre beneficios y valores es que este último es subjetivo, a saber, el valor de un beneficio puede variar según la persona y el dónde y cuándo el servicio o bien es consumido (Fisher et al. 2009). En general, los beneficios son generados por los SS. EE. en combinación con otros insumos humanos (i.e. mano de obra, maquinaria), por lo que el valor de los SS. EE. no ha de incluir el aporte de este tipo de insumos (Haines-Young and Potschin 2012).

Evidentemente la CSE es una simplificación de lo que sucede en el mundo real, por lo que no da cuenta de ciertas complejidades del comportamiento de los ecosistemas. Por ejemplo, un SS. EE. puede ser fruto de una serie de funciones y una única función ecosistémica puede dar origen a más de un SS. EE. (De Groot R.S. et al. 2002). Además, la CSE no da cuenta de *trade-offs* ni sinergias entre SS.EE. no considerando la posibilidad de que existan SS. EE. que no puedan ser provistos al mismo tiempo por un ecosistema (e.g. madera vs. recreación) (Haines-Young and Potschin 2009). En consecuencia, y con el ánimo de ir enriqueciendo el marco conceptual propuesto para el MMA, la División de Información y Economía Ambiental se encuentra explorando nuevos marcos conceptuales que parece adecuado considerar e incorporar en la discusión (ver por ejemplo modelo PRESET- practice-oriented ES evaluation (von Haaren et al. 2014)).

Cabe mencionar que la CSE adopta una postura eminentemente antropocéntrica, donde valor, beneficio y SS. EE. (finales) tienen sentido siempre y cuando exista un beneficiario. Esta postura no pretende establecer criterios éticos, sino más bien facilitar el proceso de valoración económica del capital natural monetizando los SS. EE. que éste provee. El objetivo final de un ejercicio de este tipo es revelar las preferencias de la sociedad y de esta manera dar información relevante al tomador de decisiones al momento de escoger entre distintas alternativas regulatorias (TEEB 2010b). Es importante entender que aun cuando la valoración económica de SS. EE. puede convertirse en una herramienta útil, no es una etapa necesaria ni suficiente para una apropiada evaluación de políticas públicas (Heal 2000).

Finalmente, dado que el alcance de la valoración de los servicios ecosistémicos es entender cómo el funcionamiento ecosistémico afecta el bienestar humano, la clasificación y valoración debe considerar, como otro concepto central, que existe un capital natural crítico que es determinante para el bienestar, compuesto por aquellos elementos de los ecosistemas que tienen pocos sustitutos, y por tanto, su pérdida es irreversible. Perrings et al. (2010) sugieren que dos conceptos fundamentales deberían ser considerados en la aproximación de servicios ecosistémicos, refiriéndose a i) diversidad funcional e ii) incerteza ambiental. Los servicios derivan de las funciones ecosistémicas y de las especies que mantienen esas funciones. Por tanto, existe una diversidad funcional crítica, la cual debiera ser identificada y valorada, durante el proceso de valoración de servicios ecosistémicos. No obstante, existe una considerable incerteza sobre cuanto se puede usar o perturbar en diferentes ecosistemas antes que algún daño irreversible sea causado, o disminuya la capacidad de resiliencia de los ecosistemas. Bajo circunstancias de considerable incertidumbre sobre el capital natural crítico, la valoración económica es menos útil, y, una política prudente, debería invocar otras aproximaciones complementarias de valoración, tal como principio de precaución o criterios de mínima seguridad (TEEB 2010b).

3. CLASIFICACIÓN

Tal como propone la CSE, la presente minuta aboga por distinguir entre servicios ecosistémicos intermedios y SS. EE. finales, siendo estos últimos los que pueden ser sumados al ser valorizados. Por lo tanto, los servicios de soporte se consideran como intermedios mientras que los demás tipos de SS. EE. como finales. Esta diferenciación es afín a lo planteado por una serie de autores (Boyd and Banzhaf 2007, TEEB 2010a, Haines-Young and Potschin 2012), quienes destacan el hecho de que deben valorizarse sólo aquellos servicios que son directamente consumidos por el ser humano para evitar sobrestimar su valor. Es importante agregar que los servicios ecosistémicos de soporte son indispensables para el funcionamiento de los procesos ecológicos, por lo que su identificación y cuantificación son etapas necesarias para conocer el estado de los ecosistemas.

Atendiendo a lo anterior, cobra relevancia la iniciativa liderada por la Agencia Ambiental Europea denominada “Clasificación común internacional de Servicios Ecosistémicos”³ (Haines-Young and Potschin 2012), o CICES en sus siglas en inglés que, como lo explicita su título, corresponde a un esfuerzo internacional para acordar una clasificación común de SS.EE. Más que un reporte en particular, este proyecto entrega un espacio de discusión donde se dan cita especialistas en la materia. En este sentido, el trabajo de CICES es continuo y en permanente evolución. En consecuencia, se propone para los futuros trabajos sobre SS. EE. considerar como referencia la clasificación trabajada por CICES, no sólo porque representa el estado del arte en la materia, sino también porque entrega al país la opción de participar en su elaboración y discusión. Más aún, el MMA está utilizando el manual para la contabilidad de ecosistemas (SEEA 2013) del Sistema de Contabilidad Ambiental-Económica (SCAE)⁴ como guía para la elaboración de cuentas ambientales⁵, el cual se basa en la conceptualización de SS. EE. propuesta por CICES. Finalmente, cabe agregar que CICES clasifica sólo SS.EE. finales, sin embargo, entrega un marco de referencia para la clasificación de SS.EE. intermedios⁶.

La Tabla 1 presenta los tres niveles principales de clasificación sugeridos por CICES para SS.EE, mientras que en anexo electrónico se adjunta el reporte Haines-Young and Potschin (2012) y un archivo Excel con mayor detalle sobre la clasificación CICES. Con esto se pretende abrir la posibilidad a que otros trabajos (dentro o fuera del Ministerio) que cuenten con diferentes clasificaciones puedan ser traducidas a una clasificación comparable. Es relevante destacar que las diferencias no son significativas entre ciertas clasificaciones (e.g. CICES v/s TEEB (2010a)), y tienden en general a coincidir en los aspectos centrales.

3. <http://cices.eu/>

4. <http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/default.asp>

5. El Reglamento Orgánico del Ministerio del Medio Ambiente establece en su artículo 10° letra d) que la División de Información y Economía Ambiental ha de elaborar los estudios necesarios y recopilar toda la información disponible para, entre otros, confeccionar las cuentas ambientales, incluidos los activos y pasivos ambientales del país.

6. Aun cuando la presente minuta recomienda el uso de CICES, la División de Información y Economía Ambiental sigue con interés el desarrollo de la clasificación FECS-CS propuesta por Landers and Nahlik (2013).

TABLA 1. CLASIFICACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS FINALES

Sección	División	Grupo	
Provisión	Nutrición	Biomasa	
		Agua	
	Materiales	Biomasa, fibra	
		Agua	
	Energía	Fuentes de energía de biomasa	
		Energía mecánica	
Regulación y Mantención	Mediación de residuos, sustancias tóxicas y otras molestias	Mediación vía biota	
		Mediación vía ecosistemas	
	Mediación de flujos	Flujos de masa	
		Flujos líquidos	
		Flujos gaseosos/aire	
	Mantenimiento de las condiciones físicas, químicas, biológicas	Mantenimiento de ciclo de vida, habitat y protección de material genético	
		Control de plagas y enfermedades	
		Composición y formación del suelo	
		Condiciones del agua	
		Regulación del clima y la composición atmosférica	
	Cultural	Interacciones físicas e intelectuales con los ecosistemas y paisajes terrestres/marinos [configuración ambiental]	Interacciones físicas y experienciales
			Interacciones intelectuales y de representación
Interacciones de tipo espiritual, simbólica y otras con los ecosistemas y y paisajes terrestres/marinos [configuración ambiental]		Espiritual o emblemáticos	
		Otros productos culturales	

Fuente: Haines-Young and Potschin (2012). Traducción libre.

4. COMENTARIOS FINALES

Esta minuta pretende consensuar un marco conceptual, una definición y una clasificación de SS. EE. para futuros trabajos del Ministerio del Medio Ambiente en la materia. La intención de la minuta es establecer una base de entendimiento común y actualizada sobre SS. EE., sin pretender limitar futuras discusiones en esta temática.

En breve, la minuta sugiere utilizar como marco conceptual la “*Cascada de los Servicios Ecosistémicos*”, que establece las conexiones entre las estructuras y procesos ecosistémicos y los elementos que afectan el bienestar humano. Se propone además definir los SS. EE. como “*la contribución directa o indirecta de los ecosistemas al bienestar humano*” y diferenciar entre SS. EE. intermedios (soporte) y finales (provisión, regulación y culturales). Finalmente, la minuta sugiere utilizar la clasificación CICES debido a que corresponde al estado del arte en la materia, provee un valioso espacio de discusión y es la clasificación de SS. EE. que utiliza el Sistema de Contabilidad Ambiental-Económica (SEEA 2012, 2013).

Para mayores antecedentes y comentarios:

Jorge Gómez Lechaptos

Departamento de Economía Ambiental, Ministerio del Medio Ambiente de Chile.

Teléfono: +56-02-2573754

Correo electrónico: serviciosecosistemicos@mma.gob.cl



REFERENCIAS

- Bastian, O., R.-U. Syrbe, M. Rosenberg, D. Rahe, and K. Grunewald. 2013. The five pillar EPPS framework for quantifying, mapping and managing ecosystem services. *Ecosystem Services* 4:15-24.
- Boyd, J. and S. Banzhaf. 2007. What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. *Ecological Economics* 63:616-626.
- Burkhard, B., F. Kroll, S. Nedkov, and F. Müller. 2012. Mapping ecosystem service supply, demand and budgets. *Ecological Indicators* 21:17-29.
- De Groot R.S., M.A. Wilson, and R.M.J. Boumans. 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* 41:393-408.
- Fisher, B., R. K. Turner, and P. Morling. 2009. Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics* 68:643-653.
- Haines-Young, R. and M. Potschin. 2009. Methodologies for defining ecosystem services. CEM.
- Haines-Young, R. and M. Potschin. 2012. Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): Consultation on Version 4. EEA Framework Contract No EEA/IEA/09/003.
- Heal, G. 2000. Valuing ecosystem services. *Ecosystems* 3:24-30.
- Landers, D. and A. Nahlik. FINAL ECOSYSTEM GOODS AND SERVICES CLASSIFICATION SYSTEM (FEGS-CS). U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, EPA/600/R-13/122, 2013
- Martín-López, B., J. González, S. Díaz, I. Castro, and M. García-Llorente. 2007. Biodiversidad y bienestar humano: el papel de la diversidad funcional. *Revista Ecosistemas* 16.
- MEA. 2005. Ecosystems and human well-being. Millennium Ecosystem Assessment.
- OECD. 2012. OECD Environmental Outlook to 2050: The Consequences of Inaction. The Organisation for Economic Co-operation and Development
- Perrings, C., S. Naeem, F. Ahrestani, D. E. Bunker, P. Burkill, G. Canziani, T. Elmqvist, R. Ferrati, J. Fuhrman, and F. Jaksic. 2010. Ecosystem services for 2020. *Science(Washington)* 330:323-324.
- Potschin, M. B. and R. H. Haines-Young. 2011. Ecosystem services Exploring a geographical perspective. *Progress in Physical Geography* 35:575-594.
- SEEA. 2012. System of Environmental-Economic Accounting: Central Framework. White cover publication, pre-edited text subject to official editing. European Commission, Food and Agriculture Organization, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, United Nations and World Bank.

SEEA. 2013. System of Environmental-Economic Accounting 2012: Experimental Ecosystem Accounting. European Commission, Organisation for Economic Co-operation and Development, United Nations and World Bank.

TEEB. 2010a. The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations. The Economics of Ecosystems and Biodiversity.

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

TEEB. 2014. Glossary of terms. The Economics of Ecosystems and Biodiversity.

UNU-IHDP and UNEP. 2012. Inclusive Wealth Report. UNU-IHDP and UNEP.

von Haaren, C., C. Albert, J. Barkmann, R. S. de Groot, J. H. Spangenberg, C. Schröter-Schlaack, and B. Hansjürgens. 2014. From explanation to application: introducing a practice-oriented ecosystem services evaluation (PRESET) model adapted to the context of landscape planning and management. *Landscape Ecology*:1-12.

Wallace, K. J. 2007. Classification of ecosystem services: problems and solutions. *Biological Conservation* 139:235-246.

ANEXOS

TABLA 2. COMPARACIÓN ENTRE LAS CLASIFICACIONES DE SS. EE. DE CICES Y TEEB

Sección CICES	División CICES	Categorías TEEB			
Aprovisionamiento	Nutrición	Alimentos			
	Abastecimiento de agua	Agua			
	Materiales	Materias primas	Recursos genéticos	Recursos medicinales	Recursos ornamentales
	Energía				
Regulación y Mantención	Regulación del entorno biofísico	Purificación del aire	Tratamiento de aguas residuales (purificación del agua)		
	Regulación del flujo	Prevención de disturbios o moderación	Regulación de los flujos de agua	Prevención de la erosión	
	Regulación del ambiente físico-químicas	Regulación del clima (incluye secuestro de carbono)	Mantener la fertilidad del suelo		
	Reglamento del entorno biótico	Protección del patrimonio genético		Polinización	Control biológico
Cultural	Simbólico	Información para el desarrollo cognitivo			
	Intelectual y vivencial	Información estética	Inspiración para la cultura, arte y diseño	Experiencia espiritual	Zona turística

Fuente: TEEB (2010a). Traducción libre.