

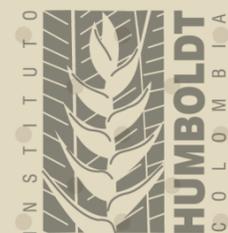


Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos

ASPECTOS CONCEPTUALES Y METODOLÓGICOS



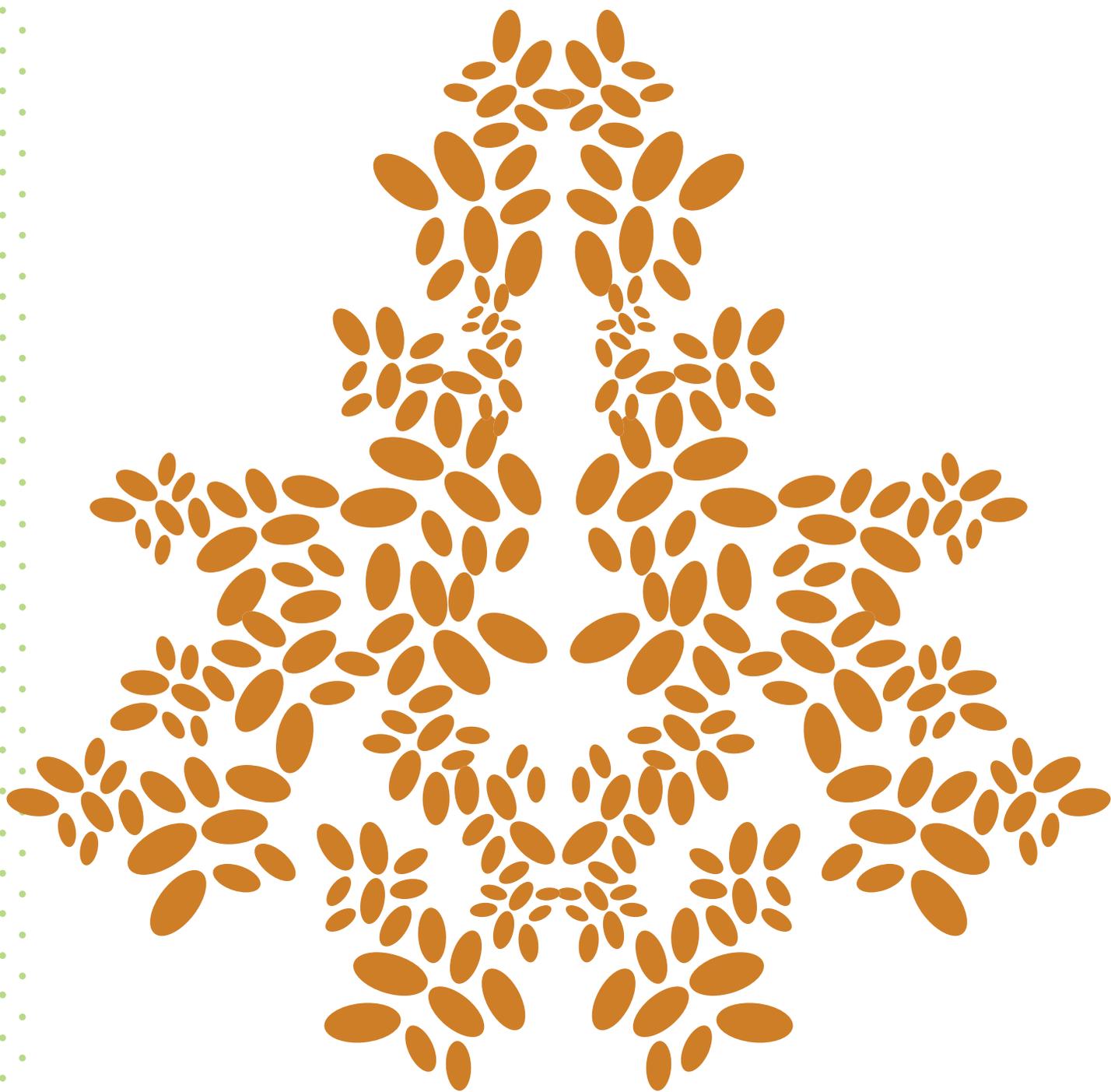
MinAmbiente
Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible





Valoración
integral
de la
biodiversidad
y los
servicios ecosistémicos

ASPECTOS CONCEPTUALES Y METODOLÓGICOS



© Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 2014

Los textos pueden ser citados total o parcialmente citando la fuente.

VALORACIÓN INTEGRAL DE LA BIODIVERSIDAD Y LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS: ASPECTOS CONCEPTUALES Y METODOLÓGICOS - Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Diseño y diagramación: Claudia Aguirre Botero - Mauricio Ramírez Castro

Impresión: JAVEGRAF - Fundación Cultural Javeriana de Artes Gráficas.

1.000 ejemplares

CITACIÓN SUGERIDA

Obra completa: Rincón-Ruíz, A., Echeverry-Duque, M., Piñeros, A. M., Tapia, C. H., David, A., Arias-Arévalo, P. y Zuluaga, P. A. 2014. Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: Aspectos conceptuales y metodológicos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C. Colombia, 151 pp.

Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: Aspectos conceptuales y metodológicos / Alexander Rincón-Ruíz [et ál.]. -- Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2014.

148 p.; 21 x 29 cm.

Incluye bibliografía y tablas

ISBN IMPRESO : 978-958-8343-99-0

ISBN VERSIÓN DIGITAL: 978-958-8889-04-7

1. BIODIVERSIDAD 2. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS 3. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS -- COLOMBIA 4. RECURSOS NATURALES -- ASPECTOS ECONÓMICOS -- COLOMBIA 5. ECONOMÍA AMBIENTAL. I. Rincón Ruíz, Alexander. II. Echeverry Duque, Mauricio Alejandro. III. Piñeros Quiceno, Ana Milena. IV. Tapia Caicedo, Carlos. V. David Drews, Andrés. VI. Arias Arévalo, Paola. VII. Zuluaga Guerra, Paula Andrea. VIII. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

CDD: 363.7 Ed. 23

Número de contribución: 495

Registro en el catálogo Humboldt: 14934

Catalogación en la publicación – Biblioteca Instituto Alexander von Humboldt

Responsabilidad: Las denominaciones empleadas y la presentación del material en esta publicación no implican la expresión de opinión o juicio alguno por parte del Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Así mismo, las opiniones expresadas no representan necesariamente las decisiones o políticas del Instituto. Todos los aportes y opiniones expresadas son de la entera responsabilidad de los autores correspondientes.



MinAmbiente
Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible

Tabla de Contenido



La presente publicación tuvo como base inicial la propuesta conceptual y metodológica que se realizó en el marco del contrato No 11-11-020-189PS entre el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y CIEBREG.

Presentación	16
Introducción	18
1. La Valoración Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos en la Política Nacional de Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos	24
2. Referentes conceptuales de la VIBSE	27
2.1. La Evaluación de Ecosistemas del Milenio - EEM	29
2.2. La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad – TEEB	32
2.3. Análisis de sistemas socioecológicos	36
2.3.1. Definición SSE	37
2.3.2. Gobernanza Adaptativa	37
2.3.3. Resiliencia	40
3. Consideraciones clave para la valoración integral	45
3.1. Inclusión de valores socioculturales y valores ecológicos	46
3.2. Inclusión de indicadores y valores no monetarios	52
3.3. Análisis de <i>trade-offs</i>	53
3.4. Una revisión a la articulación de valores: de la unidad común a la inclusión de diferentes valores	57
4. ¿Para qué hacer una valoración integral?	67
5. ¿Cómo hacer una valoración integral? – Propuesta metodológica	79
5.1. Fase de preparación	80
5.2. Fase de Caracterización del Sistema Socioecológico – SSE	85
Paso 1. Identificar y caracterizar servicios ecosistémicos	85
Paso 2. Análisis de actores y gobernanza	90
Paso 3. Trayectoria socioecológica	95
Paso 4. Caracterización del SSE	99
Paso 5. Definición del SSE	103
5.3. Fase de valoración	104
5.3.1. Valoración sociocultural	104
5.3.2. Valoración monetaria	105
5.3.3. Valoración ecológica	113
5.3.4. Análisis de <i>trade-offs</i>	117
5.4. Fase de Análisis de escenarios	121
5.5. Fase Estrategia de Gestión de servicios ecosistémicos: toma de decisiones para la gestión del territorio y monitoreo	122
6. Valoración Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos y la toma de decisiones	126
Glosario	130
Bibliografía	139

Lista de Figuras



Figura 1. Referentes conceptuales de la VIBSE	28
Figura 2. Marco conceptual de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio	31
Figura 3. Marco conceptual del TEEB	33
Figura 4. Aproximación TEEB a la valoración: reconocer, demostrar y captar	34
Figura 5. Esquema del sistema socioecológico	38
Figura 6. Marco para el análisis de resiliencia en sistemas socioecológicos	41
Figura 7. Biodiversidad asociada a servicios ecosistémicos	47
Figura 8. Valores ecológicos como base del valor de los servicios ecosistémicos	49
Figura 9. Valor ecológico, sociocultural y monetario	51
Figura 10. Revisión cualitativa, evaluación cuantitativa y valoración monetaria.	53
Figura 11. Posibles relaciones entre servicios de provisión y servicios de regulación	54
Figura 12. <i>Trade-offs</i> espaciales	54
Figura 13. Valoración monetaria, dentro del proceso de valoración integral	56
Figura 14. Valor Económico Total	58
Figura 15. Diferentes aproximaciones al valor de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos	59
Figura 16. Análisis de <i>trade-offs</i>	61
Figura 17. Escenarios, complejidad e incertidumbre	63
Figura 18. Marco Conceptual para la evaluación integrada de ecosistemas y servicios ecosistémicos	70
Figura 19. Valoración de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos para la gestión de sistemas socioecológicos.	71
Figura 20. Integración de servicios ecosistémicos en la toma de decisiones	72
Figura 21. Marco conceptual y metodológico para la valoración de servicios ecosistémicos en contextos marino-costeros	73
Figura 22. Representación en flor de la multifuncionalidad <i>trade-offs</i> entre servicios ecosistémicos	74
Figura 23. Estrategia para hacer los servicios ecosistémicos visibles en la toma de decisiones	75
Figura 24. Modelo operacional para la salvaguarda de los servicios ecosistémicos	76
Figura 25. Modelo Operativo – VIBSE	78

Lista de Tablas



Tabla 1. Comparación de tipologías de Servicios ecosistémicos EEM, EEM-UK, VIBSE	30
Tabla 2. Dimensiones de la valoración, servicios ecosistémicos y biodiversidad	48
Tabla 3. Ejemplo de diferentes posibilidades de <i>trade-offs</i>	56
Tabla 4. Métodos – Fase de preparación	83
Tabla 5. Métodos – Fase de caracterización de SSE – Paso 1. Identificar y caracterizar servicios ecosistémicos	87
Tabla 6. Métodos – Fase de caracterización de SSE – Paso 2. Análisis de actores y gobernanza	92
Tabla 7. Métodos – Fase de caracterización de SSE – Paso 3. Trayectoria socioambiental	96
Tabla 8. Métodos – Fase de caracterización de SSE – Paso 4. Delimitación del SSE	101
Tabla 9. Valores de uso y no uso	105
Tabla 10. Servicios ecosistémicos y posibles categorías de valor	106
Tabla 11. Métodos – Fase de valoración – Valoración monetaria	108
Tabla 12. Métodos – Fase de valoración – Valoración sociocultural	111
Tabla 13. Métodos – Fase de valoración – Valoración ecológica	114
Tabla 14. Métodos – Fase de valoración – Análisis de <i>trade-offs</i>	118



Autores

Alexander Rincón Ruiz

Economista / Ms Economía Agraria / Ph.D Economía Ecológica

Investigador Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

arincon@humboldt.org.co

Mauricio Alejandro Echeverry Duque

Administrador Ambiental / Estudiante Ms Conservación y Uso de Biodiversidad, Universidad Javeriana Bogotá.

maedfractal@gmail.com

Ana Milena Piñeros Quiceno

Ecóloga / Especialista en Derecho Ambiental /

Estudiante Ms Conservación y Uso de Biodiversidad, Universidad Javeriana Bogotá.

anamilenapq@gmail.com

Carlos Tapia Caicedo

Sociólogo / Ms Desarrollo Sostenible de Sistemas Agrarios / Candidato a PhD en Geografía, Universidad de Georgia EEUU

Investigador Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

ctapia@humboldt.org.co

Andrés David Drews

Biólogo / Médico Veterinario

Coordinador de la Estrategia de Adaptación a la Variabilidad y Cambio Climático, Pereira, Risaralda /

Coordinador de la Formulación del Modelo de Ocupación Territorial de Risaralda

andresdaviddrews@gmail.com

Paola Arias Arévalo

Economista / MSc Economía Ecológica / Estudiante PhD Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales /

Universidad Autónoma de Barcelona

paolaandrea.arias@uab.cat

Paula Andrea Zuluaga Guerra

Ecóloga / Investigadora Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

pzuluaga@humboldt.org.co

Revisores Externos

María Schultz

Directora del Programa de Resiliencia y Desarrollo del Centro de Resiliencia de Estocolmo / maria.schultz@stockholmresilience.su.se

Isabel Renner

Programa Implementación Convenio de Biodiversidad. División de medio ambiente y cambio climático -GIZ. Alemania / isabel.renner@giz.de

Nohra León Rodríguez

Directora del Instituto de Estudios Ambientales, IDEA. Universidad Nacional de Colombia / nleonr@unal.edu.co

Marina Kosmus

Directora Proyecto ValuES - GIZ. Alemania / marina.kosmus@giz.de

Mario Alejandro Pérez Rincón

Profesor Universidad del Valle – Instituto CINARA. Colombia / mario.perez@correounivalle.edu.co





Reconocimiento Especial

Un reconocimiento especial al Centro de Investigaciones y Estudios en Biodiversidad y Recursos Genéticos (CIEBREG) y a la Universidad Tecnológica de Pereira por su valioso aporte en la fase inicial de la propuesta conceptual y metodológica que se realizó en el marco del contrato No 11-11-020-189PS entre CIEBREG y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, en particular a los investigadores que hicieron parte de la fase inicial: Carmen Lucía Miranda Ortiz, Andrés Suarez Agudelo y Tatiana Enríquez que hizo parte en una fase posterior. Así mismo, un reconocimiento al director de CIEBREG en su momento, John Mario Rodríguez Pineda por su apoyo. Adicionalmente, un reconocimiento especial a Sebastián Restrepo, investigador del Instituto Humboldt por todos los aportes realizados al documento.

Agradecimientos

Al grupo de investigadores del caso de estudio del páramo de Rabanal, en particular a Felipe Rubio Torgler, Claudia Lorena Ortiz Melo, Juan Camilo Afanador León, Camilo Rodríguez Murcia, Roberto Jaramillo Vásquez, por todo el trabajo, los aportes y realimentación desde la realización del ejercicio de valoración integral hasta el trabajo desarrollado en el páramo de Rabanal.

A la directora del Instituto Humboldt, Brigitte Baptiste, por su continuo apoyo y confianza en este proyecto; a la Subdirección del Instituto, Germán Andrade y Paola Avilán, por sus comentarios y valiosos aportes; al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) que en el marco del convenio 12-092 realizado con el Instituto Humboldt apoyó la realización de dos estudios de caso (cuenca del río Otún y páramo de Rabanal) un agradecimiento especial a la oficina de negocios verdes y sostenibles del MADS por el acompañamiento durante el proceso de investigación y la realización de esta publicación; a los investigadores del Instituto Humboldt que apoyaron el proceso de realización del documento generando espacios para el intercambio de ideas y discusión de los avances, especialmente a Marnix Leonard Becking por sus acertadas recomendaciones, a Nancy Cely por su continua participación y apoyo, a Rocío Moreno, Guillermo Rudas y Carlos Andrés Borda por la revisión del documento en sus fases iniciales.

A la Universidad de los Andes y la Agencia de Cooperación Alemana para el Desarrollo (GIZ) por el apoyo en la realización del simposio internacional de valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que se llevó a cabo en mayo de 2013 y que fue un espacio importante para la socialización y retroalimentación con expertos y asistentes en el evento. A las comunidades locales de los sitios en los que se han realizado ejercicios de implementación de la propuesta metodológica para la valoración de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en la cuenca media alta del río Otún en el departamento de Risaralda y el macizo páramo de Rabanal en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca; y finalmente, a los revisores externos que sin duda, tuvieron un aporte significativo en el documento y a partir de sus recomendaciones plantean nuevos retos para continuar este proceso de investigación.



Presentación



El Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, creado por la Ley 99 de 1993, tiene como misión promover, coordinar y realizar investigación que contribuya al conocimiento, la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad como un factor de desarrollo y bienestar de la población colombiana. Su trabajo se enmarca en el cumplimiento del Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) firmado por Colombia en la Cumbre de Río de Janeiro en 1992 y ratificado por la Ley 165 de 1994 que tiene por pilares fundamentales la conservación, el uso sostenible de la biodiversidad y la distribución justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos.

En su labor, el Instituto atiende los lineamientos de la nueva Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE) (MADS, 2012), que señalan la importancia de reconocer el valor de los servicios que los ecosistemas prestan para el beneficio de las personas y cómo esos valores se integran en la toma de decisiones. Desde el enfoque de la PNGIBSE la biodiversidad, las funciones y servicios que de ella se derivan constituyen una dimensión dinámica de la realidad planetaria y que, por tanto, hablar de su conservación o uso sostenible requiere de un enfoque adaptativo basado en el aprendizaje social. Entender la biodiversidad como componente fundamental de sistemas socioecológicos, cuya dinámica atraviesa por diferentes fases o ciclos adaptativos, obliga a fortalecer un enfoque de trabajo integrado de diferentes perspectivas. Considerar a la biodiversidad como fuente, base principal y garantía del suministro de servicios ecosistémicos indispensables para el bienestar de los seres humanos, implica ir más allá de aproximaciones convencionales de la preservación de la naturaleza donde lo humano se toma como un factor antrópico que la afecta negativamente.

Fundamental en este propósito es la construcción de escenarios de diálogo entre distintos sistemas de conocimiento, así como aproximaciones a la planificación que promuevan la participación y hagan explícitos las percepciones, formas de valoración, intereses y objetivos divergentes de distintos sectores de la sociedad. Los procesos de ordenamiento territorial, más que ejercicios técnicos, deben ser considerados y enfrentados como procesos deliberativos que promuevan el diálogo y la conciliación entre distintas formas de valorar, expresadas por la sociedad para la toma de decisiones sobre la apropiación y transformación de nuestra base biofísica, sin desmedro de la soberanía nacional, el interés público y el pleno cumplimiento de normas existentes y de garantías y derechos ciudadanos, establecidos en nuestro marco constitucional y legal.

Bajo los anteriores preceptos, el Instituto Humboldt desarrolló el presente documento de Valoración Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos, el cual parte de concebir el territorio como un sistema socioecológico, en el que no solo interesan los componentes sociales o ecológicos individuales, sino que también son de gran importancia las interacciones entre estos. Adicionalmente desarrolla elementos previos y posteriores a la valoración, fundamentales para que este ejercicio se convierta en una herramienta e insumo clave para la gestión del territorio, que parte del reconocimiento del contexto local, los actores asociados y la inclusión de diferentes lenguajes de valoración. Considerar la valoración como un insumo clave para el entendimiento de *trade-offs* y sinergias asociados a los servicios ecosistémicos, base para la elaboración de escenarios, es la fase posterior que se realiza a manera de construcción colectiva y concertada del territorio.

El presente documento es fruto de un desarrollo conceptual y metodológico en el que han contribuido investigadores de diferentes entidades, disciplinas, regiones de Colombia y distintos países. Desde su fase inicial con el CIEBREG, hasta las etapas posteriores apoyadas por el Ministerio de ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) a través de dos casos piloto de estudio en la cuenca del río Otún y el páramo de Rabanal se logró consolidar esta propuesta. El presente documento se convierte en un referente metodológico amplio y adaptable para aproximarse a la vinculación de los valores y la importancia de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos en la toma de decisiones, con respecto de la gestión del territorio, con aplicaciones metodológicas o combinaciones de ellas que se deben ajustar a cada contexto de aplicación. Esperamos que este esfuerzo constituya un aporte en un contexto histórico en el que cambian de manera dramática nuestras relaciones con el territorio, con el auge de un modelo económico sustentado en la explotación minera, el impulso de la agroindustria y la adecuación de infraestructura para el comercio global, modelo que compromete nuestra biodiversidad y reconfigura los arreglos legales e institucionales, modificando los procesos de toma de decisión en materia de acceso y control a nuestro patrimonio natural. De allí que sea fundamental el reconocimiento de valor de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos desde diferentes perspectivas como fuente esencial del bienestar humano y base para la gestión del territorio.

Brigitte Baptiste / Directora General

Introducción



Durante las últimas décadas, las discusiones sobre biodiversidad y servicios ecosistémicos han empezado a tener preponderancia en las discusiones ambientales a nivel global, pues cada día se hace más evidente que los sistemas sociales no son independientes de los ecológicos y que, por el contrario, su bienestar depende, en gran medida, de la biodiversidad y los servicios que los ecosistemas suministran. Es así como se han ido generando iniciativas globales que buscan aportar en esta línea, dentro de las cuales se destacan tres grandes esfuerzos, el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi, la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EEM 2003) y la iniciativa “La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad”, conocida como el TEEB por sus siglas en inglés (TEEB 2008, TEEB 2010a). Respecto de la primera, el Plan busca dar pauta e inspirar acciones tanto a escalas globales, como nacionales y regionales que permitan detener la pérdida de biodiversidad con el propósito de garantizar la variedad de vida sobre el planeta y el bienestar humano. De modo más específico, las Metas de Aichi incluyen, en su primer objetivo, dos fines en los que se determina la importancia del posicionamiento del valor de la biodiversidad en la sociedad en general y para la toma de decisiones.

Por otro lado, la EEM puso sobre la mesa la importancia de estos temas frente a las graves consecuencias que tiene para la humanidad el continuo deterioro de los ecosistemas, y aportó las bases conceptuales y metodológicas para el estudio de los servicios ecosistémicos (SE). Finalmente, el TEEB se centró en el tema de la valoración de los servicios ecosistémicos como tal y señaló la necesidad de tener en cuenta valores ecológicos, sociales y monetarios en ejercicios de este tipo. Paralelamente a estas iniciativas, desde la academia se ha venido desarrollando una gran cantidad de literatura científica que ha contribuido a avanzar en el estudio y valoración de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos (Martín-López & Montes 2011b, TEEB 2010b). Así mismo, con la creación del Panel Intergubernamental de la Biodiversidad y los Servicios de los Ecosistemas (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services – IPBES) se ha ido articulando la información sobre los servicios ecosistémicos en los procesos de toma de decisiones.

A pesar de la importancia de estas iniciativas en cuanto a la visibilización de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos como un tema fundamental para el bienestar humano, la integración de las diferentes dimensiones de valor en ejercicios concretos que permitan su inclusión en la gestión del territorio sigue siendo incipiente y se constituye en un reto y una necesidad. Adicionalmente, como lo plantean la EEM (2005a, 2005b, 2005c) y el TEEB (2010b), las comunidades humanas menos favorecidas son generalmente las más afectadas por la transformación de los ecosistemas, dada su dependencia inmediata. Esto, unido a problemáticas asociadas a pobreza y desigualdad, hacen que se dé una tendencia a la existencia de conflictos socioambientales. En este sentido, se hace evidente que en estos contextos es donde cobra gran relevancia desarrollar estudios integrales de valoración de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos, que permitan comprender más claramente estos procesos de afectación y que incluyan dimensiones socioculturales, ecológicas y económicas dentro de procesos participativos de deliberación y toma de decisiones.

Colombia, por su parte, no es ajena a esta situación y ha venido desarrollando una serie de elementos e instrumentos técnicos y políticos que buscan dar respuesta a las necesidades del territorio nacional. Sin embargo, se debe reconocer que el contexto ambiental del país es heterogéneo (múltiples realidades en el territorio por la diversidad de actores), dinámico (conflictos entre valores e intereses que cambian, en algunos casos transformándose a nuevas realidades), complejo (múltiples variables, actores y relaciones entre estos) y conflictivo (relaciones conflictivas entre actores). Este contexto exige un abordaje de la realidad desde la perspectiva de la complejidad (Carrizosa-Umaña 2003, Carrizosa-Umaña 2014) y que reconozca las diferencias asociada a múltiples lenguajes de valoración (Martínez-Alier 2005).



En este marco se desarrolla la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE) (MADS 2012), la cual retoma elementos de las iniciativas globales anteriormente mencionadas y aporta algunos innovadores, como la mirada del territorio desde un enfoque socioecológico, la integración de los sectores y del conjunto de la sociedad en la gestión de la biodiversidad y la importancia de la valoración de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, entre otros, con el fin de abordar la gestión del territorio desde lo nacional a lo local y viceversa. Además, aporta un marco estratégico en el que pueden operar iniciativas, enfoques y retos de valoración integral como fundamento de nuevos modelos de gestión integral del territorio.

En el marco de los ejercicios valorativos cabe aclarar que si bien hasta el momento la valoración monetaria ha sido fundamental en la realización de evaluaciones de impacto ambiental, así como para la contabilidad ambiental y para el diseño de instrumentos económicos, en decisiones asociadas con la gestión territorial, y fundamentalmente en la gestión de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en contextos de alta complejidad, esta valoración por sí sola no es suficiente, inclusive puede llevar a políticas erradas que, finalmente, van en detrimento del bienestar humano y la sostenibilidad ecológica. No todos los beneficios de conservar la diversidad biológica recaen en quienes incurren en los costos de conservarla, ni todos los costos de destruirla afectan a quienes se benefician con reducirla (Swanson, 1995). Esto implica que los valores asociados con la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, distintos del monetario (la mayoría ubicados fuera del mercado), generalmente, no son considerados en los procesos de toma de decisiones relacionados con la biodiversidad.

Sumado a lo anterior, y teniendo en cuenta el contexto colombiano, se debe considerar que hay varios aspectos clave para los ejercicios de valoración como herramienta para la gestión del territorio. Entre estos se encuentran el entendimiento diferenciado que se tiene de la naturaleza, la relación más estrecha que poseen algunos grupos sociales con la misma, el conocimiento implícito y experimental que se tiene de la biodiversidad y los SE, la incidencia de las bajas tasas de alfabetización y educación formal, que implican bajo conocimiento científico de la relación biodiversidad-SE, y la presencia de economías informales o de subsistencia (Christie *et al.* 2012) adicionalmente de conflictos internos, debilidad institucional, violencia, corrupción, desigualdad y pobreza (Carrizosa-Umaña 2006, Fajardo 2004, Sánchez *et al.* 2003). Para asegurar una toma de decisiones más equilibrada es fundamental reconocer todos los valores asociados con la biodiversidad (TEEB 2010b). La necesidad urgente de decisiones ajustadas a las dinámicas del cambio global, el auge de nuevas iniciativas para el desarrollo de instrumentos económicos que sustenten la “gestión ambiental” o de la biodiversidad en la lógica del mercado, y el creciente número de controversias y debates que sitúan a la sociedad en disputas sobre el uso del territorio y los modelos de desarrollo económico, obligan a la reflexión.

Desde esta perspectiva, el Instituto Humboldt ha venido adelantando investigaciones y trabajos para hacer operativos varios de los puntos que se señalan en la PNGIBSE (Andrade *et al.* 2011, Cárdenas *et al.* 2013, Martín-López *et al.* 2012). En temas asociados con la valoración de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, se destaca el reconocimiento del territorio como un sistema socioecológico, en el cual la relación entre el ser humano y la naturaleza constituye una nueva visión del sistema con propiedades emergentes de autoorganización, en donde no solo interesan los componentes sociales o ecológicos individuales sino que también son de gran importancia las interacciones entre estos (Andrade *et al.* 2011). Así mismo, se resalta el desarrollo de métodos complementarios a la valoración integral contruidos desde una perspectiva del análisis de los sistemas socioecológicos y de juegos económicos y juegos de rol (Cárdenas *et al.* 2013).

En los últimos años se ha venido consolidando una propuesta conceptual y metodológica que se desarrolla en el presente documento, para generar procesos de valoración integral en el país. La Valoración Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (VIBSE) se constituye en una apuesta para brindar herramientas e insumos para la gestión del territorio y parte de dos ideas principales.

Por un lado, la integralidad se refiere a que la propuesta es vista como un proceso consolidado en un modelo operativo, en el cual los ejercicios de valoración como tal son una de las fases del este modelo; esta fase requiere de otras previas y posteriores: las primeras dan el contexto y permiten entender e interpretar los resultados de la valoración, y las subsiguientes admiten que el ejercicio valorativo como tal pueda aportar información e insertarse en procesos de gestión del territorio. De otro lado, la integralidad también se refiere a la inclusión de atributos ecológicos y culturales del valor y no únicamente el monetario. Esto con el ánimo de contribuir, entre otras, a la toma decisiones que den cuenta de la multifuncionalidad de un ecosistema, lo cual puede no solo ser ecológicamente mejor, sino económicamente más beneficioso tanto para las comunidades locales como para la sociedad en su conjunto.

Partiendo de lo anterior surgen preguntas como: ¿qué deben ser y cómo se deberían realizar ejercicios de valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, si se espera que estos aporten a la toma de decisiones sobre el territorio?, ¿por qué se requiere realizar este tipo de ejercicios a pesar de la existencia de otras herramientas e instancias de planificación?, ¿cuál debe ser el marco conceptual general que los oriente y cómo deben ser realizados?, ¿qué se entiende por valoración integral?, ¿para qué realizar ejercicios de valoración integral?.

Este documento intenta responder a estos y otros interrogantes y se ha construido a partir de la revisión de la literatura especializada en el tema y del trabajo en estudios de caso de valoración integral, llevados a cabo en contextos rurales de los Andes colombianos, específicamente en el páramo de Rabanal (vertiente occidental de la cordillera Oriental en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá) (Rubio *et al.* 2012) y la cuenca media-alta del río Otún (vertiente occidental de la cordillera Central en el departamento de Risaralda) (David *et al.* 2013). En ese orden de ideas, se hace una revisión conceptual de temas clave asociados a la valoración integral y un aporte metodológico para realizar procesos VIBSE en el territorio nacional. En ese sentido se debe reconocer que el tiempo requerido para un proceso de VIBSE depende del contexto; el modelo operativo no debe ser considerado como una receta que se pueda aplicar de la misma forma en todos los lugares; se necesita de un equipo multidisciplinar con esquemas de trabajos flexibles, ya que como se plantea en el presente documento, la VIBSE requiere adecuar enfoques conceptuales a contextos territoriales y socioeconómicos específicos, y dependiendo de las condiciones ecológicas, sociales, institucionales y de información, desarrollarse como un marco para la acción y una apuesta pedagógica y comunicativa.

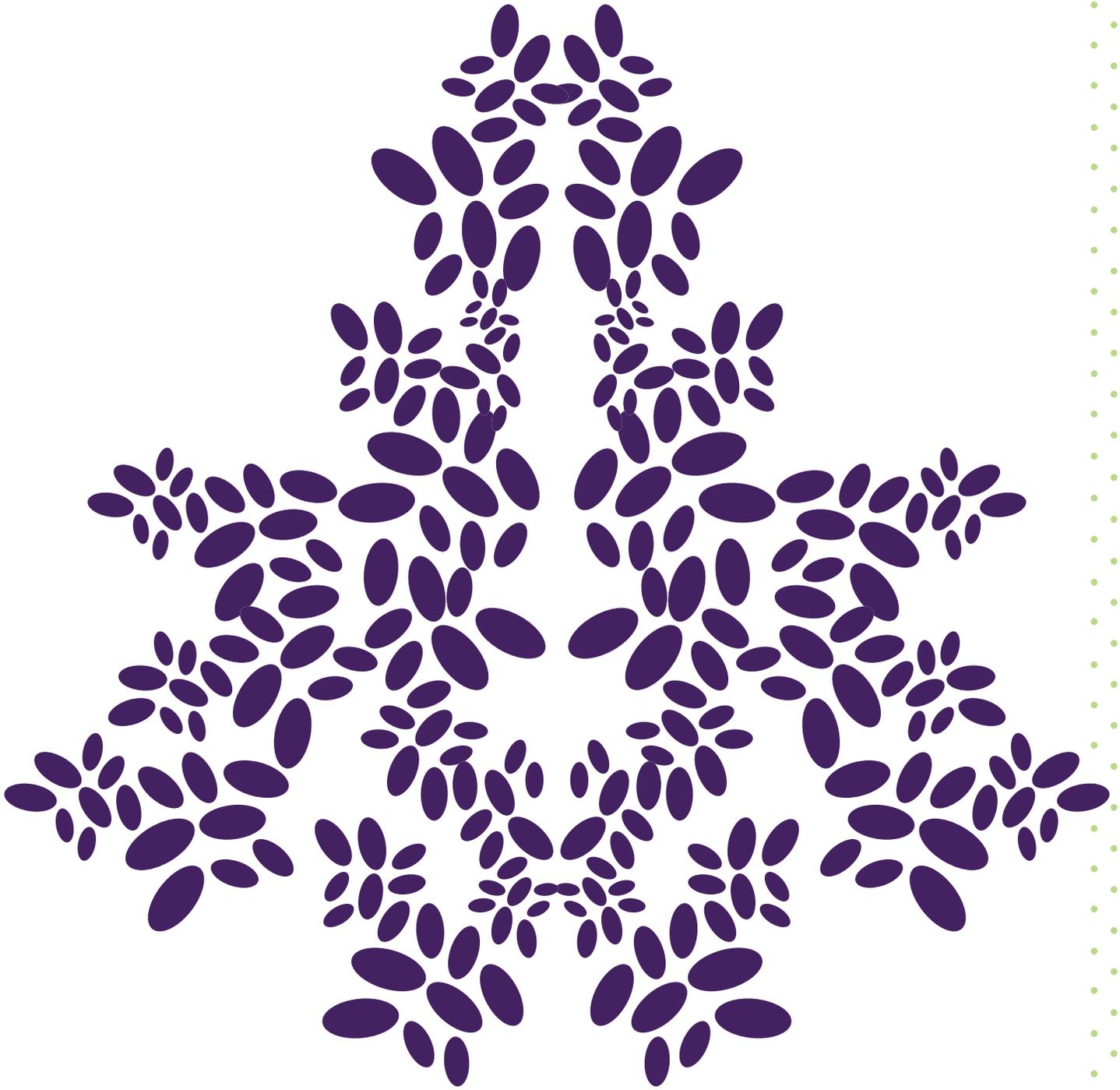


Estructura del documento

Por tratarse de una primera aproximación, en el documento VIBSE se tratan aspectos conceptuales y metodológicos generales, con el propósito de brindar insumos para tomadores de decisión y equipos técnicos que quieran incluir el modelo operativo de valoración integral como soporte en los procesos de toma de decisión. Más adelante se espera desarrollar una serie de materiales que de manera más profunda, y con un carácter práctico y sencillo, sirvan de guía para ser utilizados de forma creativa por entidades y organizaciones interesadas en el desarrollo de ejercicios de valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos como soporte a procesos de gestión territorial.

En el capítulo 1 se plantean los argumentos que sustentan la necesidad de emprender trabajos de valoración integral como insumo clave para la puesta en marcha de la PNGIBSE. Posteriormente, en el capítulo 2, se hace un recuento de las bases conceptuales y los antecedentes internacionales de donde surge la VIBSE, entre las que se encuentran la Evaluación de Ecosistemas del Milenio, la Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad y el análisis de sistemas socioecológicos. En el capítulo 3 se muestran elementos que son considerados clave para desarrollar valoraciones integrales. En los capítulos 4 y 5, centrales en el documento, se responde a preguntas como: ¿qué se debería hacer previa y posteriormente?, y el ¿por qué?, ¿el cómo? y ¿él para quién? de un ejercicio VIBSE, a través del desarrollo del modelo operativo de valoración integral, desde el punto de vista conceptual y teórico y se dan herramientas metodológicas de cómo aplicar dicho modelo.

Finalmente, en el capítulo 6 se discute acerca de la articulación de la VIBSE en los procesos de toma de decisión para la gestión territorial. Si bien el modelo operativo trata de incluir todos los aspectos que se consideran importantes para conducir a una valoración más integral, se aclara que este puede ser adaptable, es decir, que de acuerdo con el contexto, los tiempos y las necesidades locales, se pueden seguir o no fielmente todos los pasos planteados. Este modelo operativo se plantea en un escenario ideal en donde se cuenta con los tiempos, los recursos y la disponibilidad institucional para realizarla.



1. La Valoración Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos en la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos



El modelo operativo propuesto para la VIBSE se enmarca en los principios orientadores de la PNGIBSE y reconoce que el marco conceptual de la política se aborda desde el enfoque de los sistemas socioecológicos, lo que implica la necesidad de un conjunto de herramientas claras con salidas concretas que orienten su aplicación. Según se expresa en la PNGIBSE, “La Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos se define como el proceso por el cual se planifican, ejecutan y monitorean las acciones para la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, en un escenario social y territorial definido y en diferentes estados de conservación, con el fin de maximizar el bienestar humano, a través del mantenimiento de la resiliencia de los sistemas socioecológicos a escalas nacional, regional, local y transfronteriza” (MADS 2012; pg 37).

Lo anterior implica la inclusión de aspectos más allá de lo estrictamente biofísico y resalta la importancia de los temas socioculturales y económicos para construir visiones integrales del territorio. La PNGIBSE propone un marco de acción para construir acuerdos entre los diferentes intereses que tiene la sociedad frente a la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos derivados de esta, los cuales son clave para mejorar condiciones del bienestar humano, siguiendo los principios definidos por el enfoque ecosistémico propuesto por el Convenio de Diversidad Biológica (CDB). Al mismo tiempo, promueve la corresponsabilidad social y sectorial, de manera que se fomente la participación de la sociedad y el reconocimiento de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos como un valor público.

La PNGIBSE señala la necesidad de que los actores sociales en el territorio cambien su percepción de valor de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos y los posicionen como un valor público, lo que implica que la gestión en ambos casos debe partir de la corresponsabilidad social y la intersectorialidad. Además, se hace referencia al tema de la valoración de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos para el desarrollo económico y menciona que es necesario que la gestión de la biodiversidad priorice, entre otras acciones, la generación de apropiación social de la biodiversidad. Esto, mediante la participación, la corresponsabilidad y la gobernanza, de modo que se fortalezcan las relaciones entre actores y se optimice la capacidad de respuesta, la seguridad jurídica, la responsabilidad social y los beneficios derivados y colaterales que se obtengan producto de su conservación, contribuyendo efectivamente al logro de los objetivos de reducción de la desigualdad y la pobreza. La VIBSE, en su operación, puede contribuir a cambios en la percepción de valor que tienen los actores involucrados con la biodiversidad y sus servicios, pero no necesariamente al posicionamiento del valor público de la biodiversidad en la toma de decisiones. Sin embargo, cabe aclarar que en algunos casos dicho posicionamiento puede ser emergente del proceso mismo de VIBSE, ya que el modelo operativo implica el trabajo conjunto entre actores sociales y el reconocimiento de las distintas valoraciones que se dan en el territorio. Por otro lado, la valoración integral que se sugiere en la política debe ir más allá de lo monetario, y debe incluir otros valores socioculturales y de tipo ecológico.

Dentro del diagnóstico estratégico de la problemática asociada con la gestión de la biodiversidad, realizada en la PNGIBSE, se planteaba la necesidad de valorar la biodiversidad utilizando diferentes métodos y mecanismos disponibles para permitir una valoración integral. Se argumenta que aunque la valoración económica es la que mayor fuerza está tomando en el país, esta debería ser utilizada como un instrumento que, combinado con otras herramientas, permita aproximarse a mejorar la percepción, la valoración y el conocimiento que la sociedad tiene respecto de la existencia per se de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos como garantes del bienestar humano. La PNGIBSE diagnostica que aunque en Colombia se han adelantado varios ejercicios piloto de valoración económica de la biodiversidad, sus resultados no han sido considerados de forma sustancial para orientar la toma de decisiones acerca de su conservación (MADS 2012). Es por esto que



la VIBSE, en el marco de los sistemas socioecológicos, busca contribuir a la gestión del territorio a través de la “integración funcional” de valores posibles, asociados con la biodiversidad y los servicios ecosistémicos y la identificación de las diferentes asimetrías, mejor conocidas como contraprestaciones o *trade-offs* que se dan entre los actores sociales y que están relacionadas con dichos valores. En la medida que esto se haga explícito y se cuente con la mayor cantidad de información asociada, se puede llegar a una toma de decisiones más informada que implique, a su vez, una mejor gestión del territorio en contextos como el del caso colombiano.

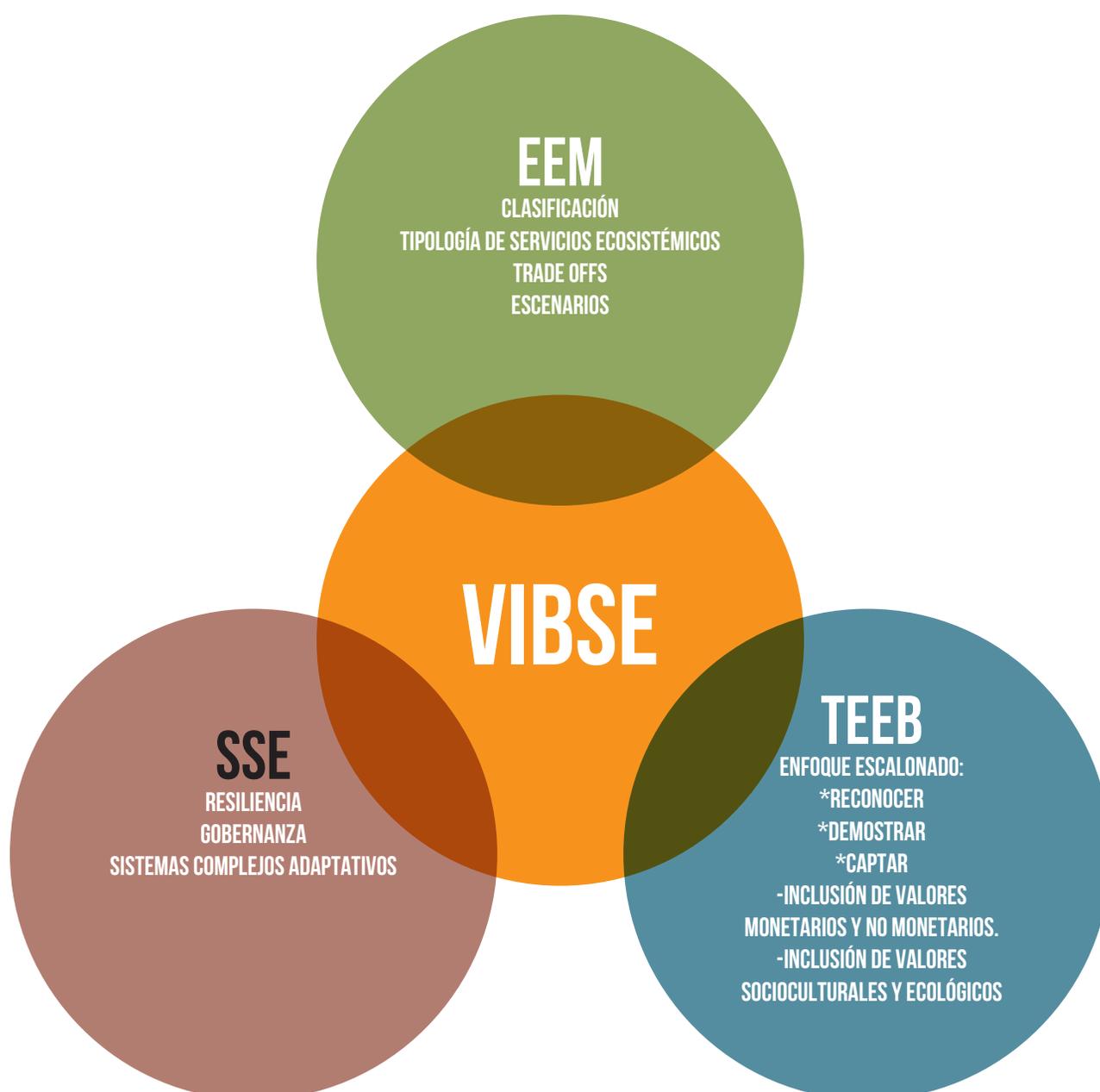
En síntesis, la VIBSE es una propuesta que atendiendo los lineamientos de la PNGIBSE pretende reconocer el valor de los servicios ecosistémicos y la biodiversidad para soportar la toma de decisiones, sin que ello implique necesariamente centrarse en una sola dimensión del valor. En este punto, la propuesta de VIBSE opta por perfilar sus intereses en busca de otros valores, basados en paradigmas del valor intrínseco, sociocultural y ecológico, para tratar con una variedad de criterios que pueden ser: estéticos, ecológicos, espirituales y que no deben ser reducidos a una sola unidad de medición. Sin embargo, es importante señalar que si bien los valores de la biodiversidad que no están asociados a los servicios ecosistémicos se reconocen y se identifican como un aspecto fundamental de los atributos de valor de la misma, estos no se capturan por las herramientas metodológicas aquí descritas. Desde este punto de vista, las herramientas de soporte de las decisiones, en el marco de la VIBSE, deben permitir la integración de múltiples valores, algunos de ellos inconmensurables.

2. Referentes conceptuales de la VIBSE



Los fundamentos conceptuales y teóricos sobre los que está basada la propuesta de VIBSE se encuentran asociados a dos grandes iniciativas internacionales: la Evaluación de Ecosistemas del Milenio y la iniciativa de La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad. Así mismo, tiene como referente el marco de análisis de los sistemas socioecológicos desarrollado, entre otros, por autores como Berkes y Folke (Berkes & Folke 1998), el laboratorio de socioecosistemas de la Universidad Autónoma de Madrid (Martín-López *et al.* 2010) y el centro de resiliencia de Estocolmo (Stockholm Resilience Centre 2014). A continuación se referencian los elementos conceptuales que caracterizan a cada uno de estos referentes (Figura 1).

Figura 1. Referentes conceptuales de la VIBSE.



Fuente: Elaboración propia.

2.1. La Evaluación de Ecosistemas del Milenio - EEM

Este fue un ejercicio que marcó un precedente fundamental en el enfoque de los servicios ecosistémicos. La iniciativa de las Naciones Unidas, que contó con 1.300 científicos de diversos países y disciplinas, fue realizada con el propósito de generar una evaluación integrada de las consecuencias que tiene para el bienestar humano el cambio y degradación de los ecosistemas, así como para analizar las opciones disponibles que permitieran fortalecer la conservación de los mismos y su capacidad para satisfacer las necesidades humanas. La EEM integró perspectivas ecológicas, económicas e institucionales de los servicios ecosistémicos y generó reflexiones importantes sobre el impacto de los seres humanos en los ecosistemas y su efecto en el bienestar de la sociedad (EEM 2005a, EEM 2005b, EEM 2005c). Tres temas fundamentales desarrollados por la EEM son clave en el desarrollo de la VIBSE, a saber: clasificación de servicios ecosistémicos, inclusión de *trade-offs*, y de valores más allá de los monetarios en la toma de decisiones. Teniendo en cuenta que estos temas han sido tomados y adaptados para el contexto y los propósitos de la VIBSE, a continuación se exponen con mayor detalle. La clasificación de los servicios ecosistémicos realizada por el EEM ha sido considerada como referente en la investigación internacional y en los documentos políticos donde se ha aplicado el enfoque de servicios ecosistémicos (Hermann *et al.* 2011). Esta clasificación agrupa los servicios ecosistémicos en:

1. Servicios de provisión: son los bienes y productos materiales que se obtienen de los ecosistemas (alimentos, fibras, maderas, leña, agua, suelo, recursos genéticos, petróleo, carbón, gas).
2. Servicios de regulación: son los beneficios resultantes de la (auto) regulación de los procesos ecosistémicos (mantenimiento de la calidad del aire, el control de la erosión, la purificación del agua).
3. Servicios culturales: son los beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas (enriquecimiento espiritual, belleza escénica, inspiración artística e intelectual, recreación).
4. Servicios de soporte: se definen como los servicios y procesos ecológicos (de base) necesarios para la provisión y existencia de los demás servicios ecosistémicos (ciclo de nutrientes/formación de suelo, fotosíntesis/producción primaria, ciclo del agua).

Esta clasificación ha sido modificada en algunas iniciativas posteriores a la EEM, principalmente en lo relacionado con los servicios de soporte. Se discute si estos deben ser considerados como tales o si son más bien la base para la ocurrencia de los servicios ecosistémicos. En algunas clasificaciones, como la de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio del Reino Unido, los servicios de soporte son considerados como servicios intermedios (Tabla 1). La VIBSE toma en cuenta esta discusión y a fin de avanzar en una propuesta, considera tres tipos de servicios ecosistémicos: provisión, regulación y culturales, considera, además, que los llamados servicios de soporte en la EEM, no son tanto un servicio, sino que son los procesos asociados al funcionamiento y la integridad de los ecosistemas, es decir, la base para que existan servicios. Esta clasificación se adoptó teniendo en cuenta los desarrollos posteriores a la EEM, realizados por diferentes autores que advierten inconvenientes de doble contabilidad y que cuestionan si los procesos y funciones ecológicas se deben considerar como servicios (Fisher *et al.* 2009, Martín-López *et al.* 2007, TEEB 2010b). La Tabla 1 representa los diferentes desarrollos en la clasificación de servicios ecosistémicos y la adoptada en la VIBSE, teniendo en cuenta los desarrollos posteriores a la EEM.

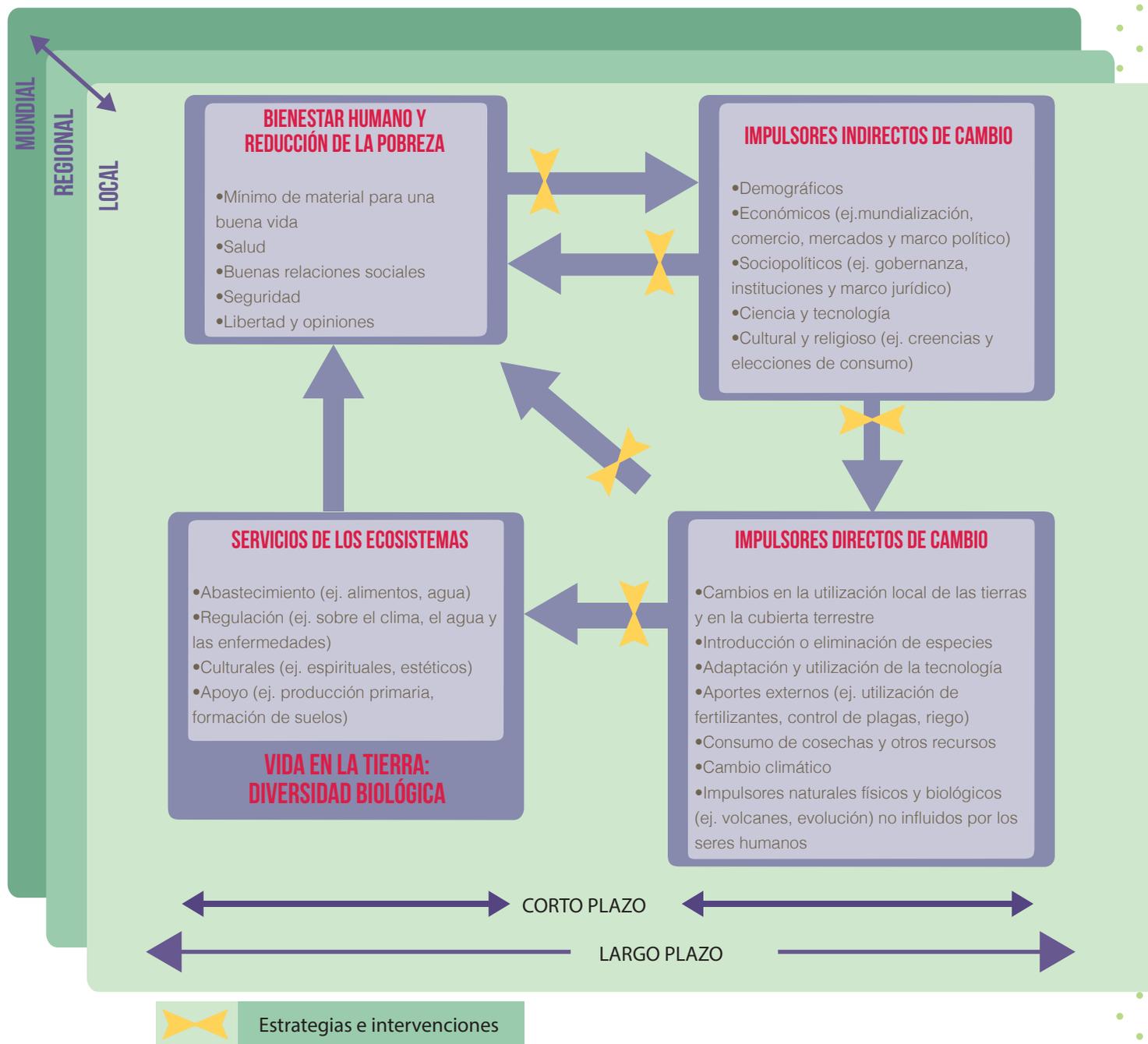
Tabla 1. Comparación de tipologías de Servicios ecosistémicos EEM, EEM-UK, VIBSE

EEM		EEM-UK		VIBSE	
Servicios de soporte	Servicios de regulación	Servicios intermedios	Servicios de Soporte	Biodiversidad Procesos funciones ecológicas	Servicios de soporte
	Servicios de provisión		Servicios de regulación		Servicios de regulación
	Servicios Culturales	Servicios Finales	Servicios Culturales		Servicios culturales
			Servicios de provisión		

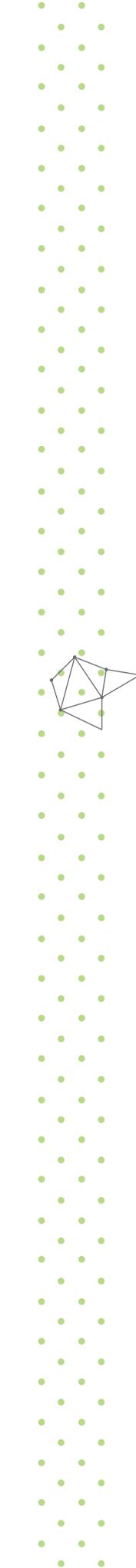
Fuente: Elaboración propia.

La EEM permitió identificar cómo la intervención humana en los ecosistemas puede ampliar beneficios directos e indirectos para la sociedad (aumento de cultivos, por ejemplo) y también generar cambios espaciales y temporales que generan transformaciones en los ecosistemas, sus procesos y funciones, afectando el bienestar humano (ver Figura 2).

Figura 2. Marco conceptual de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio



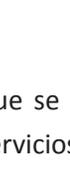
Fuente: EEM 2005a.



Otro aporte fundamental de la EEM que se trabaja en la VIBSE es la inclusión de análisis de *trade-offs*. La EEM evidenció un *trade-off* entre servicios de provisión y servicios de regulación, argumentando que usualmente los primeros se encuentran en mejor estado o se privilegian, en detrimento de los segundos. El problema que plantea la creciente demanda de los servicios que prestan los ecosistemas se combina con una degradación cada vez más dramática de la capacidad que tienen los mismos para prestar dichos servicios. Esta combinación de demandas en constante crecimiento, implica ecosistemas cada vez más degradados. La VIBSE retoma, entonces, la importancia de incluir el análisis *trade-offs*, con el ánimo de reconocer estas asimetrías y sinergias que se dan a distintos niveles y entre distintos componentes del SSE, como se explicará más adelante.

Finalmente, la EEM expone la necesidad de abordar el valor más allá de los tradicionales esquemas utilitaristas, reconociendo la existencia del valor o importancia intrínseca (EEM 2005a). Esto con el ánimo de reconocer que la toma de decisiones relativa a los ecosistemas y sus servicios puede constituir un desafío particularmente complejo dado que las diferentes disciplinas, perspectivas filosóficas y escuelas de pensamiento evalúan el valor de los ecosistemas de manera diferente.

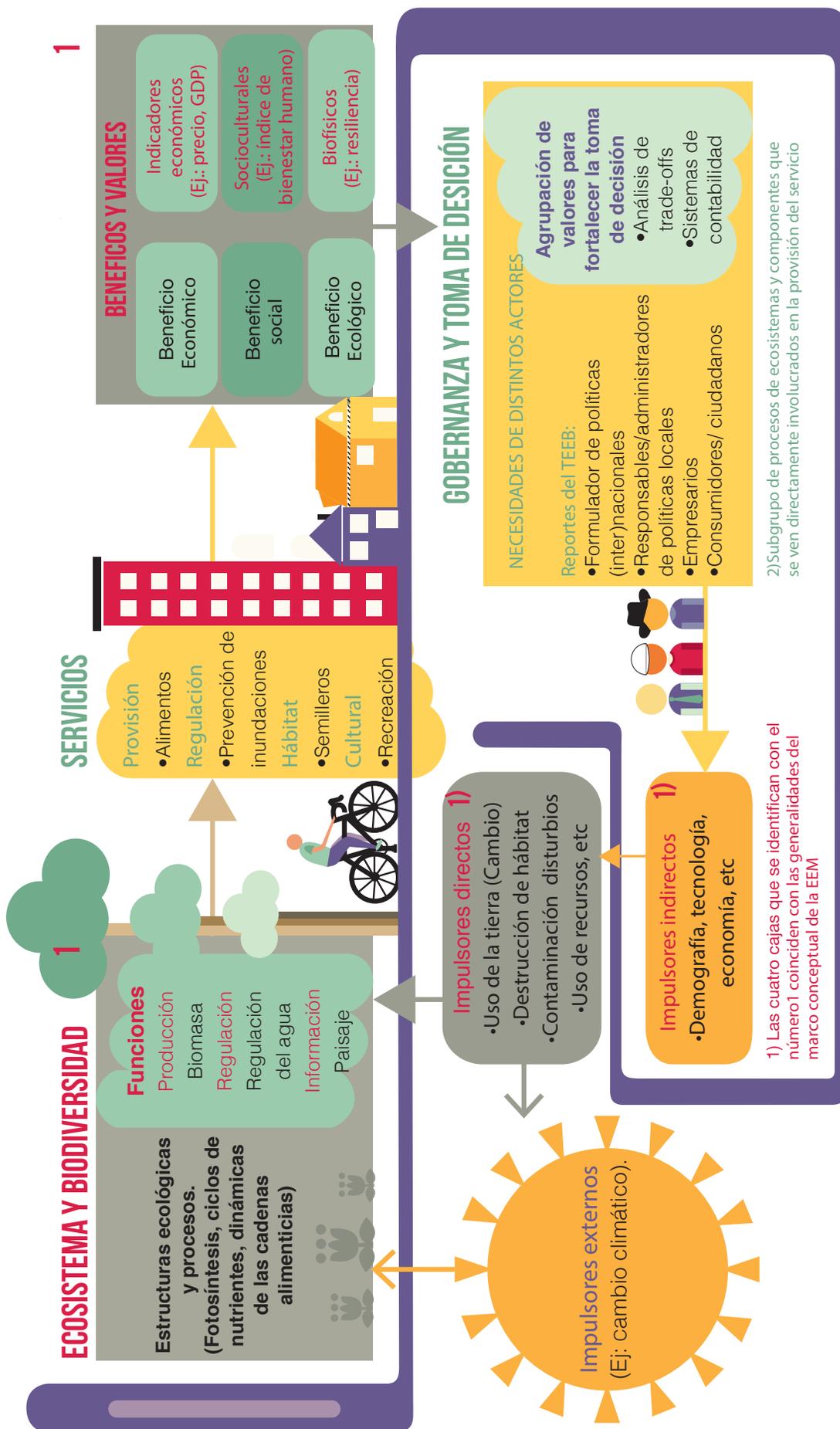
2.2. La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad – TEEB



Siguiendo los avances hechos por la Evaluación de Ecosistemas del Milenio, que posicionó el tema de los servicios ecosistémicos en la agenda política global, la iniciativa de la Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad desarrolló bases conceptuales útiles para su valoración. El TEEB se orientó en dar a conocer el valor de los servicios ecosistémicos y proporcionar las herramientas económicas necesarias para la valoración. Los cálculos realizados por el TEEB cifraban los costos económicos por pérdida de biodiversidad mundial en 50.000 millones de euros anuales en el período 2000-2050 (TEEB 2008), señalando que la mayor parte de estos costos no ha tenido un reflejo en las medidas del PIB. El TEEB no tiene un énfasis exclusivo en valoración económica, posee principios y bases conceptuales que son fundamentales para la VIBSE, a saber: 1) Destaca la importancia de la inclusión de valores socioculturales y ecológicos en procesos de valoración, así como la necesidad de reconocer que los procesos y funciones ecológicas son la base de los servicios ecosistémicos (Figura 3). 2) Reconoce la importancia de incluir medidas de valoración no monetarias, retoma las discusiones sobre las fallas que supone intentar tener una métrica común, pues puede excluir valores importantes, estas discusiones ya habían sido planteadas anteriormente por diferentes autores: Norgaard and Bode (1998), Wilson and Howarth (2002), EEM (2005a, 2005b, 2005c); Christie *et al.* (2006), entre otros.

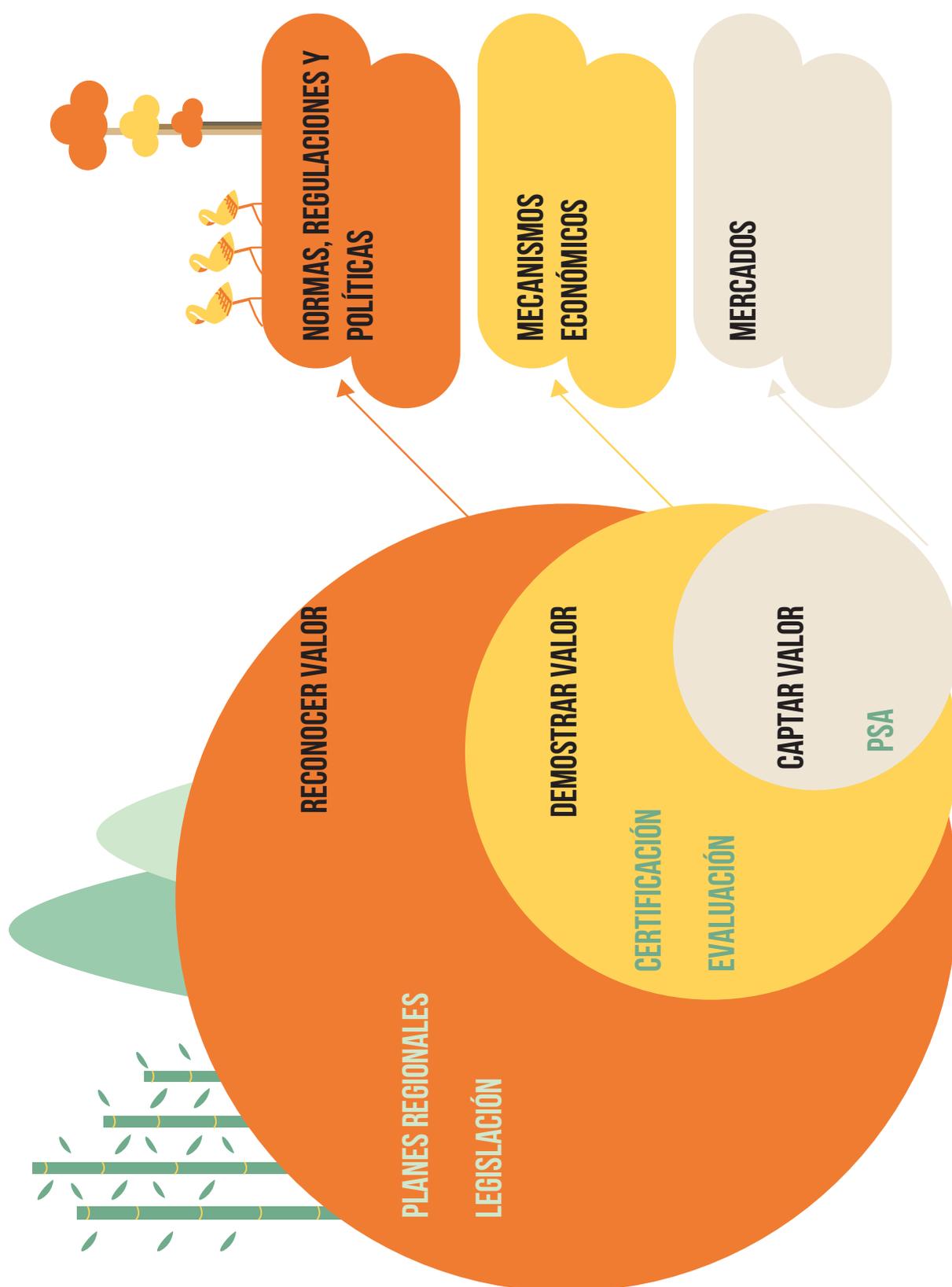
Una de las premisas del estudio TEEB es que la valoración de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos se puede llevar a cabo de un modo más o menos explícito, según las particularidades de cada situación. El TEEB sigue un enfoque escalonado para analizar y estructurar procesos de valoración, que contiene tres fases: reconocer, demostrar y captar el valor (Figura 4).

Figura 3. Marco conceptual del TEEB



Fuente: TEEB 2010.

Figura 4. Aproximación TEEB a la valoración: reconocer, demostrar y captar



Fuente: TEEB 2010.

Reconocer el valor: reconocer el valor de los ecosistemas, los paisajes, las especies y otros aspectos de la biodiversidad es lo único que a veces se necesita para garantizar su conservación y uso sostenible. Este puede ser el caso, especialmente cuando existen unos valores sólidos desde el punto de vista naturales relacionados con aspectos culturales o espirituales (TEEB 2009a, TEEB 2010b). La existencia de áreas de alto valor cultural y religioso ha implicado la protección de áreas naturales sin que haya sido necesario estimar un valor monetario a los 'servicios' que estos suministran (Recuadro 1).

Recuadro 1. Reconocimiento del valor en el TEEB

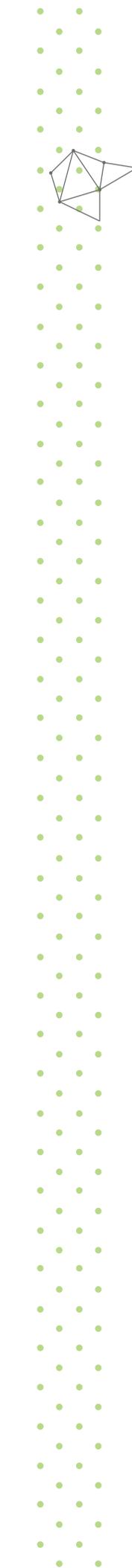
Las leyes protectoras o acuerdos voluntarios pueden ser la respuesta adecuada en aquellos lugares donde los valores de la biodiversidad son ampliamente reconocidos y aceptados. En estas circunstancias, la valoración monetaria de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos puede ser innecesaria, o incluso contraproducente, si se considera que contradice las normas culturales o no consigue reflejar una pluralidad de valores (TEEB 2009a, TEEB 2010b).

Dentro de la VIBSE, el reconocimiento del valor es fundamental, ya que supone poner sobre la mesa todos los posibles valores asociados a la biodiversidad y los servicios ecosistémicos independientemente de su unidad de medida, este es el primer paso para evidenciar los diferentes *trade-offs* existentes en el territorio. En otras palabras, se busca reconocer que existen distintas manifestaciones del valor, provenientes de diferentes actores y que deben ser tenidas en cuenta para la toma de decisiones.

Demostrar el valor: esta fase se tiende a relacionar con la cuantificación de los valores previamente reconocidos, una cuantificación que dentro del TEEB se suele entender como una valoración monetaria. La demostración del valor monetario, incluso si no tiene como resultado una serie de medidas específicas que capten el valor (siguiente fase), puede ser una ayuda importante para lograr un uso más eficaz de los recursos naturales. Para la VIBSE el tema de demostrar el valor es ampliado, ya que se entiende como la cuantificación de los valores reconocidos previamente, una cuantificación que no necesariamente es monetaria.

Captar el valor: consiste en la introducción de mecanismos que incorporen los valores de los ecosistemas en la toma de decisiones mediante incentivos. Aquí se pueden incluir pagos por servicios ambientales, la reforma de las subvenciones perjudiciales para el medio ambiente, la introducción de reducciones fiscales de cara a la conservación o la creación de nuevos mercados para productos elaborados de forma sostenible y los servicios ecosistémicos (TEEB 2010b). El reto para los encargados de la toma de decisiones es determinar cuándo las soluciones de mercado, ante la pérdida de biodiversidad, tienen probabilidades de ser aceptadas culturalmente más allá de ser eficaces, eficientes y equitativas (TEEB 2010b) y cuándo deben ser usados otro tipo de instrumentos.

En situaciones relacionadas con múltiples ecosistemas y servicios, o varias concepciones culturales o éticas, las valoraciones monetarias pueden ser menos fiables o, simplemente, inadecuadas. En estos casos suele resultar más apropiado el simple reconocimiento del valor, como se menciona en el TEEB (2010b). En algunos casos, reconocer un valor, ya sea intrínseco, espiritual o social, es suficiente para generar una respuesta política.



2.3. Análisis de sistemas socioecológicos

En esta sección se busca exponer la forma en la que se articula el concepto de los sistemas socioecológicos (SSE), y sus análisis en un ejercicio de valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. El concepto de SSE se ha venido desarrollando por entidades como el Centro de Resiliencia de Estocolmo, entre otros, y parte de entender el sistema social y el sistema ecológico como un solo sistema, viendo a la dimensión humana como parte de la naturaleza y reconociendo que la delimitación entre ambos sistemas (componente social y componente ecológico) es algo arbitrario (Stockholm Resilience Centre 2014). Para esto se presenta, de manera general, el origen del enfoque de los SSE y sus características principales, y se hace referencia a algunos marcos importantes para su análisis, que son pertinentes como elementos articuladores en el marco operativo que se propone para la valoración integral y que se desarrollará, en detalle, en secciones posteriores.

Es importante reconocer que los retos ambientales contemporáneos hacen un llamado a nuevos enfoques de investigación que incluyen la dimensión humana cuando se estudia el ambiente natural (Bodin & Tengö 2012). En busca de un marco teórico que reúna y conecte elementos conceptuales para nuevos enfoques de investigación, surge el estudio de sistemas socioecológicos como un campo interdisciplinario de rápido crecimiento (Cumming 2011). Este es un esfuerzo que pretende unir diferentes teorías y disciplinas en un nuevo cuerpo de conocimiento para resolver algunos de los problemas de nuestros tiempos, en ese sentido aún continúa su proceso de construcción para llegar a convertirse en lo que se define como una teoría (Pickett *et al.* 2007). El enfoque y el marco de los SSE tiene raíces en diferentes desarrollos conceptuales, la teoría moderna de los sistemas complejos aporta en algunos dominios al marco de los SSE. En primera instancia desde la física, las ciencias de la computación y la biología, que a su vez incidieron en la teoría de la información y la inteligencia artificial (Cumming 2011). Un segundo dominio desde los sistemas complejos tiene que ver con las primeras ideas ampliadas, un contexto ambiental, en el que se define el medio de actuación del estudio y análisis de los SSE (Cumming 2011). Partiendo de este marco, y con los antecedentes mencionados, un sistema socioecológico se define como un sistema complejo adaptativo¹ de humanos en la naturaleza en el que los componentes o sistemas sociales y ecológicos están íntimamente acoplados (Berkes & Folke 1998).

Así, la sociedad se soporta en los ecosistemas para satisfacer sus necesidades, pero también estas acciones implican modificaciones y transformaciones sobre los ecosistemas, produciendo dinámicas de cambio continuo. Por ejemplo, los cambios cíclicos de los ecosistemas producen cambios en los SSE que a su vez son necesarios para que este se adapte a los nuevos estados, reflejando la interdependencia e interrelaciones de ambos sistemas (ecológico y social) (Berkes *et al.* 2003). Los estudios de SSE, en contraste con los de ecosistemas o sociedades, son aquellos en los cuales la definición de la pregunta de investigación reconoce el hecho de que las comunidades humanas dependen de los recursos naturales y los modifican a través de sus acciones. Las relaciones y las retroalimentaciones de la acción humana al ambiente, y viceversa, son donde reside el corazón de la teoría de los SSE y representa su dominio primario (Cumming 2011).

¹ Los sistemas complejos adaptativos se caracterizan por tener las siguientes propiedades:

-Tienen componentes que son independientes e interactuantes. -Existe un proceso de selección que opera sobre los componentes y sobre los resultados de sus interacciones. -La variación y la novedad son adicionadas constantemente al sistema (a través de componentes que cambian con el tiempo o nuevos que se incorporan al sistema) Walker B, Salt D. 2012. Resilience Practice: Building capacity to absorb disturbance and maintain function. Estados Unidos de América: Island Press.

Desde esta perspectiva, el enfoque de los sistemas socioecológicos brinda el sustrato contextual sobre el cual se pretende que opere un ejercicio de VIBSE, ya que ofrece una forma integral de releer el territorio, permite reconocer las dinámicas espaciales y temporales del sistema, evidencia los elementos críticos de cada contexto de aplicación y permite identificar los factores clave que actúan sobre la capacidad del territorio para lidiar con la incertidumbre y los cambios. También busca aproximarse al entendimiento de las relaciones que determinan el reconocimiento de los procesos de los ecosistemas y sus beneficios en los medios de vida de sus beneficiarios, lo que influye en la manera en que estos asignan valor a la biodiversidad en diferentes niveles y a los servicios ecosistémicos.

2.3.1. Definición SSE

En la Figura 5, se presenta un diagrama conceptual desarrollado por Martín-López *et al.* (2009), que define las características de un sistema socioecológico. En este se observa cómo el sistema social está compuesto por los individuos, los grupos locales y las instituciones a mayor escala, así como por las relaciones que se establecen entre ellos. También, que el sistema ecológico está compuesto por las distintas escalas de la biodiversidad, que se encuentran en constante interacción y retroalimentación. Finalmente, se evidencia que ambos sistemas, el social y el ecológico, están conectados y se relacionan de forma constante.

El sistema social se beneficia de los servicios generados por el sistema ecológico en la medida en que el flujo de estos tiene influencia sobre el bienestar humano (por ejemplo pesca, agricultura, entre otros) o en las intervenciones sobre el territorio (restauración, conservación, etc.), lo que, a su vez, genera un impacto sobre la estructura, patrones, procesos y funciones de los ecosistemas en ocasiones sin alterar su integridad o su valor ecológico (ver Figura 5).

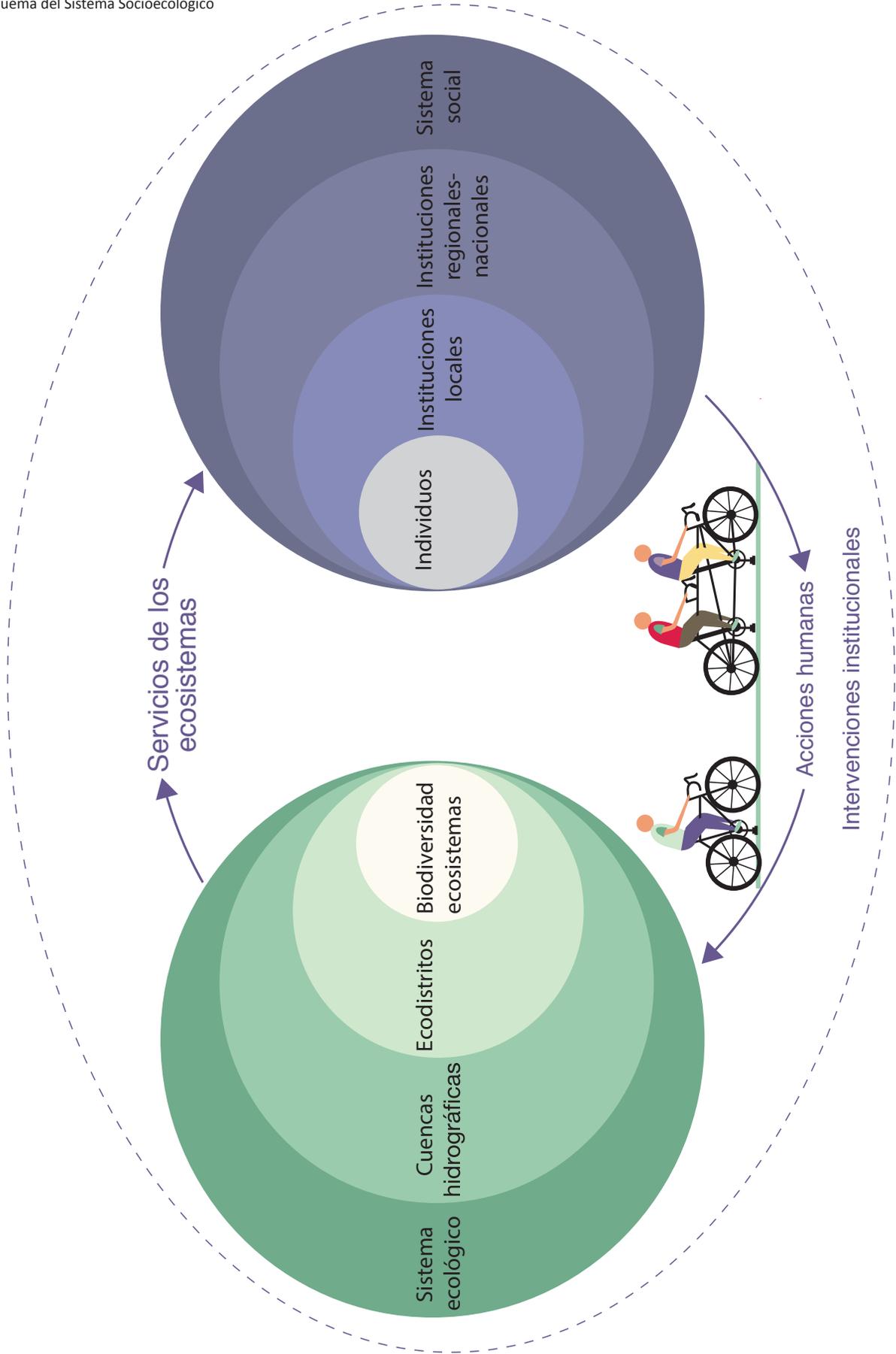
2.3.2. Gobernanza Adaptativa

En ejercicios de VIBSE se considera un insumo fundamental el concepto de gobernanza el cual se refiere a aspectos como las leyes, regulaciones, negociaciones, mediación, resolución de conflictos, consulta pública y otros procesos de toma de decisiones (Lebel *et al.* 2006). Por su parte, Ostrom (2009), ha planteado un marco para el entendimiento de SSE complejos y dinámicos e identifica los siguientes elementos como críticos para la gobernanza:

- * Organizaciones gubernamentales.
- * Organizaciones no gubernamentales.
- * Estructura de redes.
- * Sistemas de derechos de propiedad.
- * Reglas operacionales.
- * Reglas de elección colectiva.
- * Reglas constitucionales.
- * Procesos de monitoreo y sanción.

Figura 5. Esquema del Sistema Socioecológico

SISTEMA SOCIOECOLÓGICO



Fuente: Martín-López *et al.* 2009.

Teniendo en cuenta lo anterior, para la VIBSE se parte del concepto de gobernanza adaptativa, el cual ha sido aplicado con el objetivo de gestionar los sistemas socioecológicos (Lebel *et al.* 2006). La gobernanza adaptativa involucra: 1) la participación y deliberación; 2) las configuraciones institucionales policéntricas y a multinivel, y 3) la rendición de cuentas y justicia social.

La capacidad adaptativa de la gobernanza está soportada en la facultad de los ecosistemas para proveer servicios ecosistémicos y asegurar la sostenibilidad del sistema social, ante los disturbios y los cambios generados por las actividades humanas y los eventos naturales, por tanto, también está en función de la capacidad que tienen los actores para adaptarse a la incertidumbre y a la sorpresa (Adger *et al.* 2005). Esto implica mantener la funcionalidad del sistema aún cuando es perturbado y mantener los elementos necesarios para reorganizarse si una perturbación altera radicalmente la estructura y función (Walker *et al.* 2002).

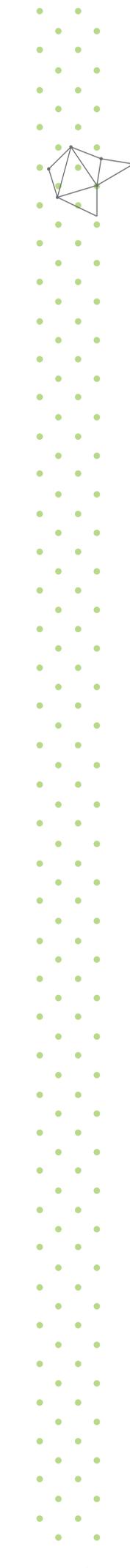
Los modelos de gobernanza son procesos que enmarcan la toma de decisiones en relación con el uso y acceso a los servicios ecosistémicos entre actores formales o informales. Los diferentes niveles de gobernanza se dan a escala de las reglas constitucionales, las reglas de decisión colectiva (ambas definen las modalidades generales de apropiación de los SE) y las reglas operacionales que son las de facto que definen modalidades específicas de uso de los SE. El entendimiento de estas reglas y acuerdos se convierte en insumos fundamentales para determinar las características de la dimensión social que se evidencia en la configuración del territorio. La gobernanza es adaptativa cuando las percepciones, reglas y prácticas que la caracterizan se ajustan en anticipación o en respuesta a nuevos regímenes o circunstancias que pueden representar problemas y oportunidades. Folke *et al.* (2005) resaltan la importancia de cuatro aspectos que interactúan entre sí en la gobernanza adaptativa de SSE:

*Construir conocimiento y entendimiento de las dinámicas de los recursos y de los ecosistemas para tener la habilidad de responder a retroalimentaciones del ambiente.

*Alimentar el conocimiento ecológico de los actores en prácticas de manejo adaptativo para crear condiciones de aprendizaje en los mismos.

*Apoyar instituciones flexibles y sistemas de gobernanza multinivel que permitan la gobernanza adaptativa.

*Adaptarse a las perturbaciones externas, la incertidumbre y la sorpresa.



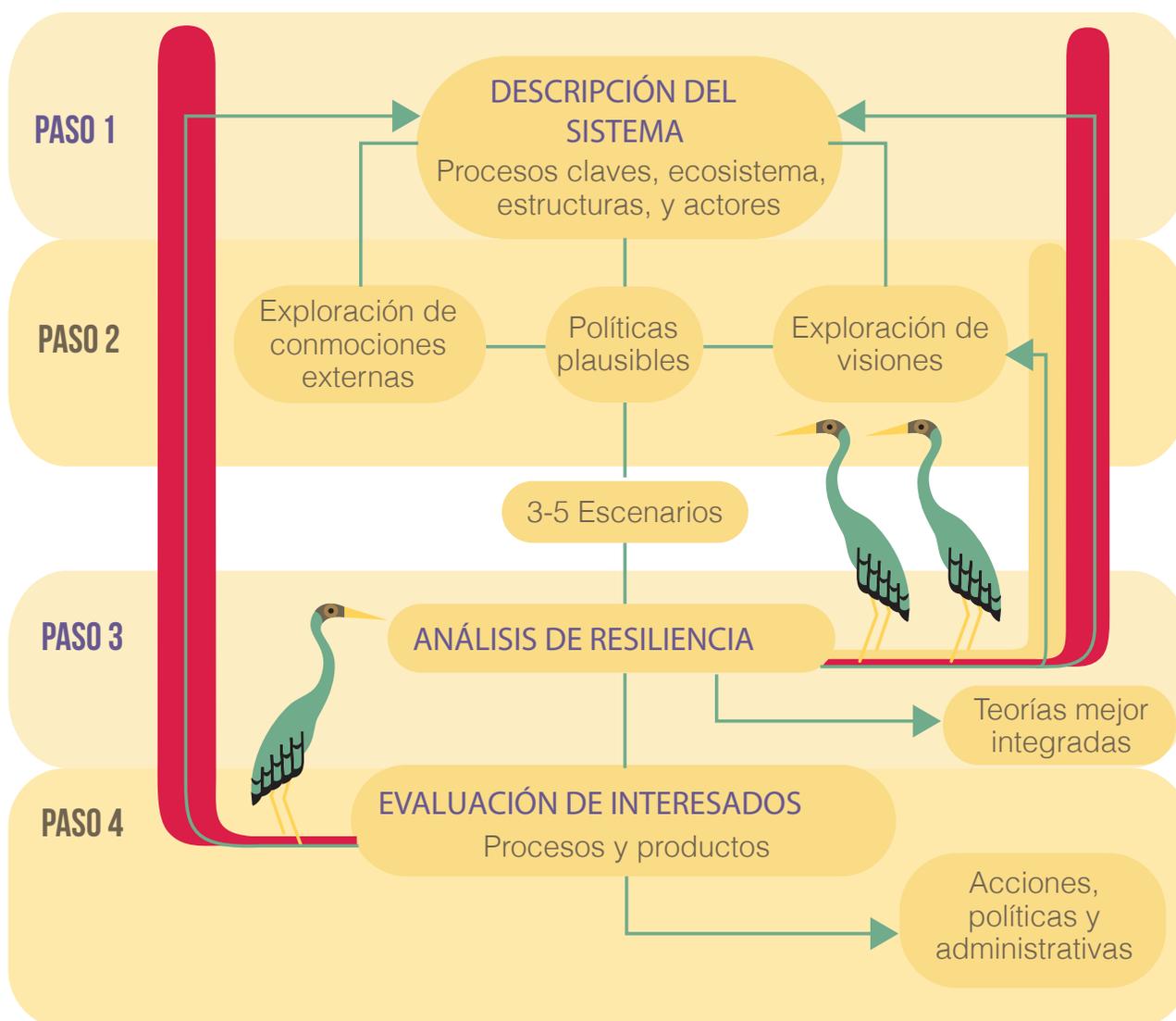
2.3.3. Resiliencia

La resiliencia es la capacidad de un sistema de absorber disturbio o perturbación y conservar su estructura y función básica (Walker & Salt 2006). En otras palabras, la resiliencia se puede entender como una propiedad emergente de sistemas con autoorganización. Existen dos tipos de resiliencia que necesitan ser incluidos en su evaluación. La de tipo específico, la cual se mide en términos de la capacidad de recuperación que tiene un capital o flujo particular o producto a un tipo específico de disturbio. Por ejemplo, la resiliencia de una pastura a las presiones del pastoreo o producción de cultivos a la variación de la lluvia. El otro es la resiliencia general, que es la capacidad que le permite a un sistema absorber disturbios de distintos tipos, incluyendo nuevos e imprevistos donde los atributos del sistema o el tipo de disturbio externo son identificados. Ambos tienen que ver con la habilidad del sistema de soportar disturbios y no cruzar umbrales que llevarán al sistema a regímenes alternos (Walker & Pearson 2007).

Otro aspecto a tener en cuenta para entender la resiliencia es que un amplio rango de ejemplos sugiere que muchos sistemas ecológicos y socioecológicos pueden existir en uno o más regímenes (configuraciones o estados), separados por umbrales que ocurren por variables de control (usualmente de cambios lentos) (Scheffer *et al.* 2001, Walker & Meyers 2004).

En la Figura 6 se presenta un marco para el análisis de resiliencia que consiste en cuatro pasos consecutivos relacionados, en primera instancia, con la descripción del sistema en función de sus procesos clave, ecosistemas, estructuras y actores. En el paso de descripción del sistema se pretende identificar los ecosistemas esenciales y los servicios ecosistémicos que los actores identifican, también se deben reconocer los límites espaciales del SSE y su perfil histórico de manera que revelen las dinámicas de los componentes del mismo. La fase dos consiste en identificar posibles estados alternos a partir de los impulsores de cambio externos del sistema. En el paso 3 de análisis de resiliencia se buscan las variables y procesos que los actores identifican como claves en las dinámicas del sistema concentrándose, especialmente, en los umbrales y variables no lineales. Finalmente, el paso cuatro, de evaluación de interesados, implica la evaluación del proceso por medio de los actores (que a este nivel del análisis deben estar suficientemente involucrados).

Figura 6. Marco para el análisis de resiliencia en Sistemas Socioecológicos.



Fuente: Adaptado de Walker *et al.* 2002.

El concepto de resiliencia es pertinente si se tiene en cuenta que en las aplicaciones de los ejercicios de valoración es necesario identificar las variables estructurantes del SSE sobre los que hay que profundizar en generar información y reconocer conocimiento en diferentes dimensiones y lenguajes que deben ser integrados al ejercicio valorativo. El enfoque de la resiliencia como propiedad emergente de los SSE debe ayudar a entender la información mínima, pero suficiente para manejar efectivamente el sistema para los valores que se espera sean importantes en la gestión de dichos sistemas (Walker & Salt 2012). En ese sentido, la aplicación del enfoque de resiliencia en el contexto de la VIBSE permite conceptualizar el territorio de manera tal que se pueda tener en cuenta su característica no estática y no lineal. Esto, teniendo en cuenta que la realidad nacional implica la ocurrencia de relaciones sociedad-naturaleza que han coevolucionado en respuesta a las variaciones complejas de sus sistemas (ecológico y social) vinculados por las retroalimentaciones que con el transcurrir del tiempo han formado las características de cada uno. Esta complejidad emergente dificulta la predicción del comportamiento del sistema y, por tanto, su gestión (Liu *et al.* 2007, Walker *et al.* 2002), por lo que la lectura de los SSE requiere no solamente hacer énfasis en variables específicas de sus sistemas, sino que exige identificar los aspectos que los conectan o que median las dinámicas socioecológicas.



En consecuencia, uno de los retos del análisis de los SSE, en este caso, es identificar cuáles son los principales elementos y procesos que se dan a otras escalas del territorio y que influyen o determinan las relaciones del sistema ecológico y social a escala local. Así, los territorios, vistos como sistemas socioecológicos, están en cambio continuo y, por tanto, la provisión de los servicios ecosistémicos que se generan a esta escala está sujeta a un cambio permanente (EEM 2005a, EEM 2005b, EEM 2005c, Muller *et al.* 2010, TEEB 2009b).

Así mismo, se busca que el enfoque de los sistemas socioecológicos sea dirigido hacia generar opciones de gestión del territorio que mantengan la capacidad adaptativa de los mismos (Walker *et al.* 2002). Para estos efectos dicha gestión se entiende como el conjunto de las acciones emprendidas por un conjunto de actores que orientan la ocupación, transformación, utilización, conservación y restauración de un territorio, con el objetivo de garantizar el bienestar de la población actual y futura y la protección de la base natural que soporta tal bienestar (sostenibilidad). En la gestión territorial la principal decisión es la asignación óptima de coberturas y usos del suelo (de Groot *et al.* 2010).

Dentro de la gestión adaptativa del territorio y en el contexto de la VIBSE, un paso importante del análisis de SSE es el de identificar las variables y a la escala a la que operan para entender la complejidad multiescalar del sistema, el cual no se considera como un sistema cerrado ya que este está relacionado funcionalmente con otras escalas (como las regionales, nacionales y globales) donde se originan impulsores de cambio, directos o indirectos, de los servicios ecosistémicos. Los cambios demográficos, los sistemas económicos, las políticas o el clima, pueden influir en las dinámicas de los territorios a escala local (Anderies *et al.* 2004). La escala territorial juega un papel importante en el enfoque de los servicios ecosistémicos, dado que al nivel de territorio se generan diversas funciones que proveen numerosos bienes y servicios a la sociedad (Brandt & Vejre 2004, Gimona & Van der Horst 2007, Haines-Young & Potschin 2004, Helming & Wiggering 2003, Willemen *et al.* 2008).

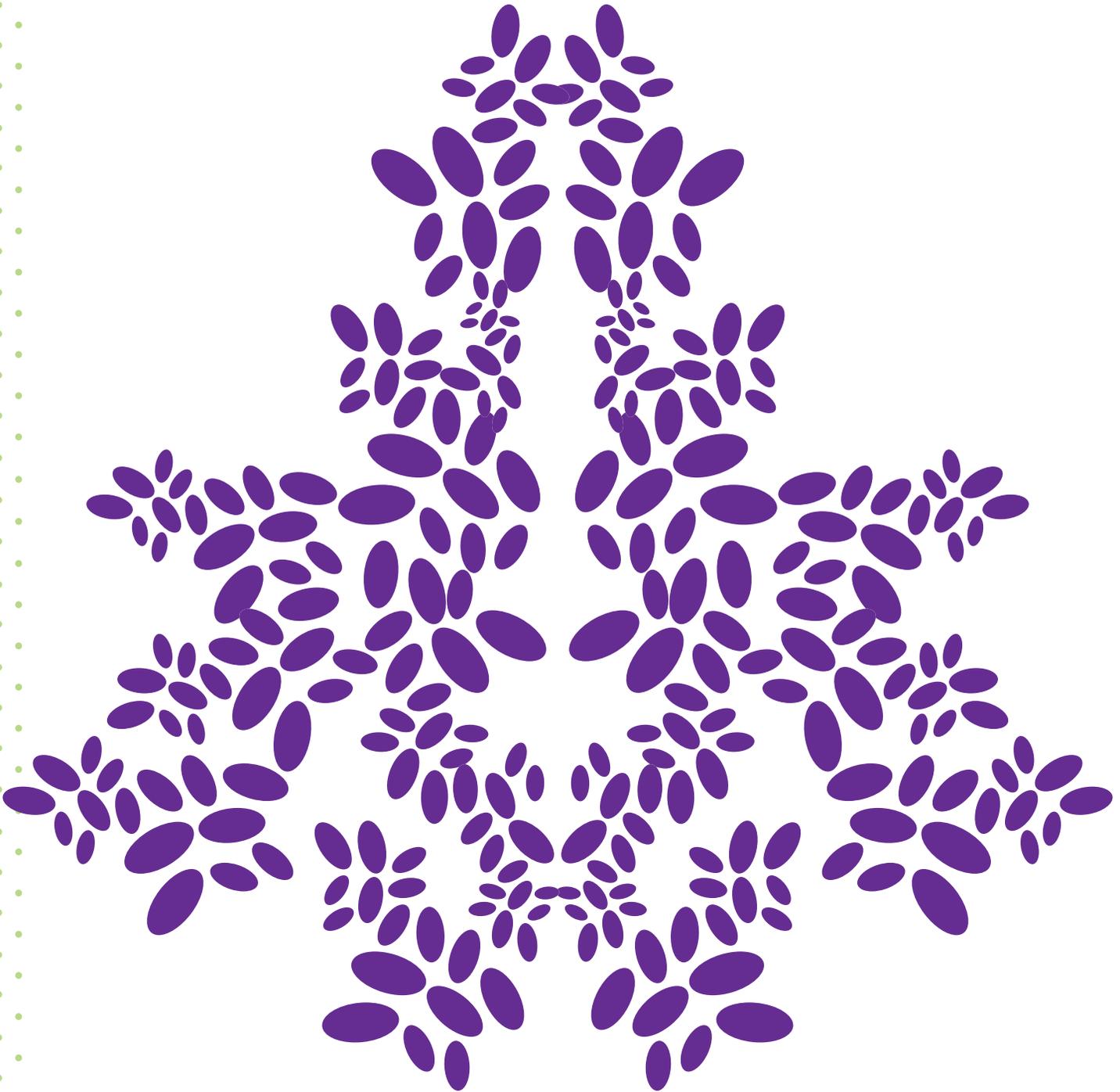
Es así como el uso del suelo y su gestión influencia las propiedades, procesos y componentes del sistema ecológico que son la base de la provisión de los servicios ecosistémicos, lo que implica que los cambios en dicho uso no afectan uno sino un rango de SE asociados al sistema territorial (TEEB 2010b). En definitiva, podemos afirmar que el cambio de cobertura de un ecosistema natural por uno intervenido o artificializado, como lo es cualquier agroecosistema, implica una disminución en la variedad de los servicios ecosistémicos prestados a favor de uno o unos pocos servicios (generalmente de provisión, tangibles) probablemente sobrevalorados o con un claro valor presente y que por su dependencia en el largo plazo de otros servicios de regulación y soporte, terminan siendo insostenibles. Es así como el alcance espacial y temporal de los fenómenos abarcados por el enfoque de los SSE va de lo local a lo global y en escalas de tiempo que son relevantes para el uso humano de los recursos naturales. Este tema es abordado desde el concepto resiliencia espacial, que se refiere a las maneras en las cuales el cambio en variables relevantes, dentro y fuera del sistema de interés, influencia (y es influenciada por) la resiliencia del sistema a través de múltiples escalas espaciales y temporales (Cumming 2011). Es un concepto dinámico que aplica no solo a las propiedades actuales del sistema sino que permite entender cambios socioecológicos. Varios aspectos de este tipo de resiliencia han sido abordados desde la ecología (Peterson 2002, van Nes & Scheffer 2005), sin embargo, los rasgos de tipo sociocultural y cómo estos se relacionan con los procesos ecológicos han recibido relativamente poca atención en la investigación (Alessa *et al.* 2008).

Anteriormente, la gestión ambiental estaba enfocada principalmente hacia ecosistemas específicos (Potschin & Haines-Young 2001), sin embargo, hoy esta se enfrenta cada vez más con el reto de pensar en planificación a escala territorial. Lo cual hace que se deba reconocer que con frecuencia el territorio es formado por mosaicos complejos de diferentes parches de hábitats y ecosistemas que interactúan entre sí (Lindenmayer *et al.* 2008, Muller *et al.* 2010). Esta complejidad implica que el territorio provea más de un servicio ecosistémico a la vez. De esta condición emerge la propiedad de la multifuncionalidad de los territorios (TEEB 2010b), así como las interacciones al interior de los mismos y entre dichas funciones y procesos (Gómez-Baggethun & de Groot 2007, Sattler *et al.* 2006).

La complejidad y multifuncionalidad de los territorios ha sido, en gran medida, ignorada en la planificación y gestión territorial. En consecuencia, territorios multifuncionales y de alta productividad, en términos de servicios ecosistémicos, se han convertido en territorios simplificados que proveen uno o muy pocos servicios (por ejemplo, monocultivos). Este tipo de decisiones se han justificado por el acceso a beneficios económicos de corto plazo, que suelen favorecer intereses de pocos actores a expensas del bienestar de largo plazo de muchos otros (de Groot *et al.* 2010). Bajo este escenario, y dado que las decisiones de la gestión territorial están relacionadas con preguntas y objetivos espaciales, esta deberá estar enfocada a responder cómo y dónde se pueden definir los usos del suelo en aras de asegurar la provisión de uno o más servicios ecosistémicos (de Groot *et al.* 2010).

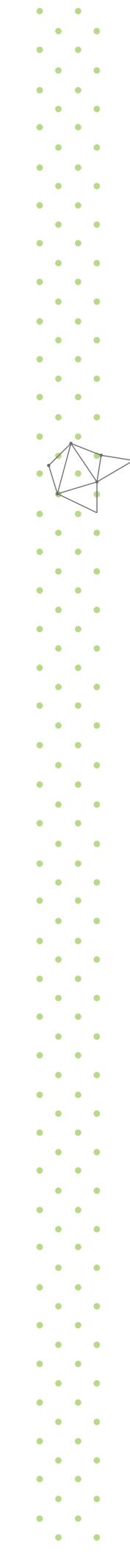
En este orden de ideas, el territorio abordado como SSE y como arena de acción, permite orientar la investigación y aplicación del enfoque de los servicios ecosistémicos (Muller *et al.* 2010), el cual se deberá expandir hacia un abordaje más realista y comprensivo, que tenga en cuenta tanto los servicios ecosistémicos prestados por ecosistemas específicos, como el beneficio adicional de patrones de diferentes ecosistemas (coberturas) a escala territorial (Burkhard *et al.* 2009). Dadas estas condiciones, este enfoque conceptual implica el desarrollo de habilidades sociales para adaptar eficazmente la gestión del territorio a los cambios. La aplicación de dichas habilidades reside en los actores, las redes sociales y las instituciones que constituyen el capital social del sistema (Lebel *et al.* 2006). Este proceso de adaptación involucra, a su vez, arreglos institucionales y supone grandes retos en términos de gobernanza de los SSE, pues, como ya se mencionó, los ecosistemas no son estables, el cambio ambiental es permanente y los arreglos institucionales deben ser diseñados en concordancia con estos (Holling & Gunderson 2001).

Igualmente, las valoraciones y demandas de la sociedad por bienes y servicios que ofrece un territorio cambian en el tiempo (Muller *et al.* 2010). Estos cambios en las preferencias, se transfieren a las decisiones sobre la ocupación y el uso del suelo. Por ejemplo, nuevas oportunidades de inversión en proyectos agroindustriales pueden motivar el cambio de preferencia de los pequeños propietarios de tierra con usos del suelo en cultivos mixtos, hacia el alquiler o venta de sus predios para monocultivos, como un ejercicio con un carácter fundamentalmente social y político.



3. Consideraciones clave para la valoración integral





El análisis de servicios ecosistémicos, y de allí su valoración, implica el reconocimiento que el valor asociado con la biodiversidad y a los servicios que esta presta tiene múltiples dimensiones. Teniendo en cuenta que la idea de captar un valor total de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos puede ser ilusoria, lo integral, más que representar un concepto de totalidad o una suma de valores, implica la noción de “integrar” o “incluir” lo mejor posible los diferentes lenguajes de valoración existentes (Martínez-Alier 2007), de tal modo que se hagan explícitos los diferentes *trade-offs* presentes (EEM 2005a, EEM 2005b, EEM 2005c, Martín-López & Montes 2011b, TEEB 2010b), es decir, reconocer las diferencias en valores que puedan existir y reflejar estos conflictos. En este orden de ideas tres consideraciones son clave para la definición de una valoración integral.

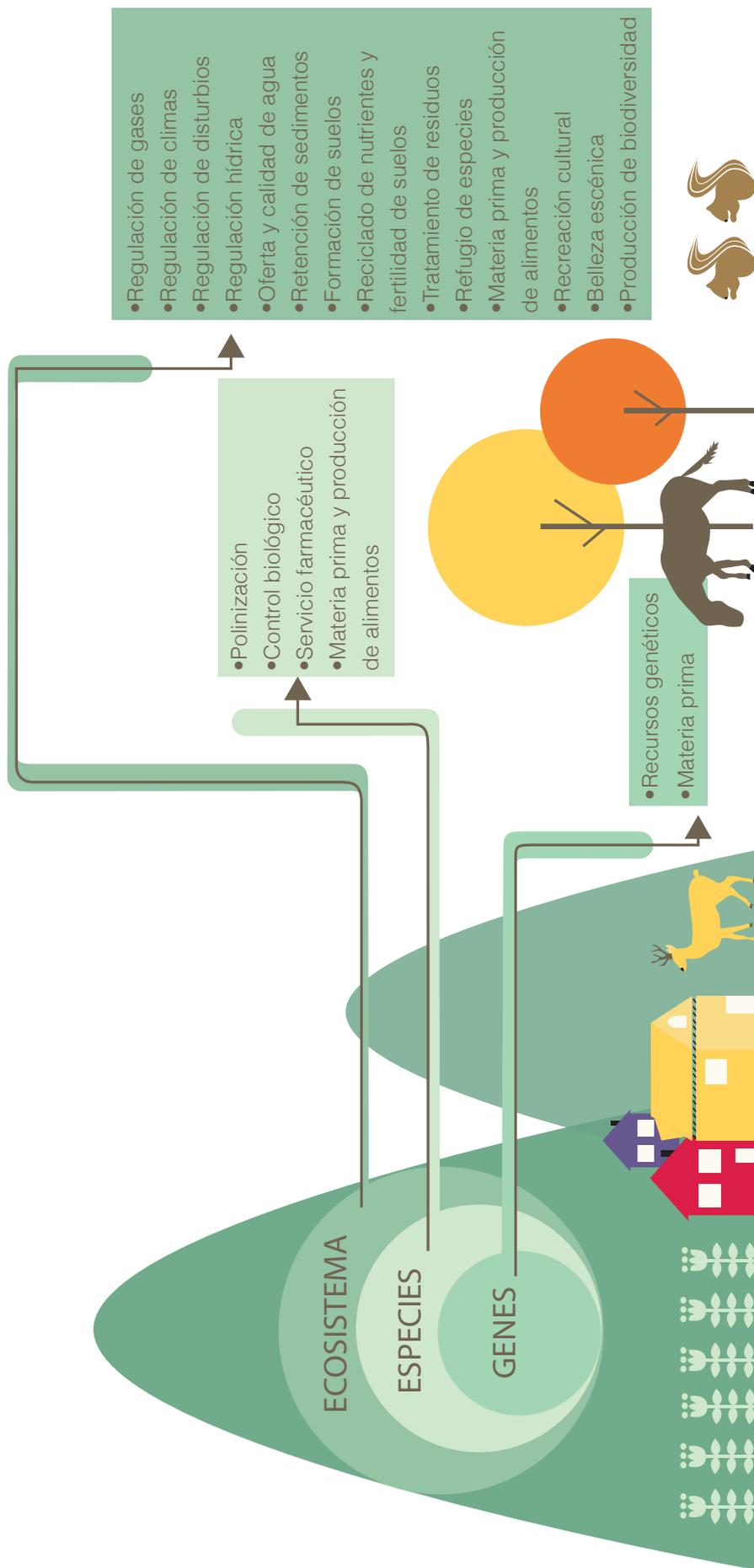
3.1. Inclusión de valores socioculturales y valores ecológicos

En lo referente al manejo de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos, las diferencias entre lenguajes de valoración han generado discrepancias y conflictos distributivos entre actores a la hora de apropiarse y utilizar los elementos dados por los ecosistemas (Martínez-Alier 2005). Por sí solo, el lenguaje de valoración monetario no es capaz de captar los elementos que se ubican por fuera de las lógicas del mercado, como la funcionalidad de los ecosistemas y la importancia que los diferentes marcos culturales les dan a la biodiversidad y a los servicios ecosistémicos (Leff 2004).

En tal sentido, durante los últimos años se vienen impulsando iniciativas conceptuales y metodológicas para vincular aspectos ecológicos y socioculturales a la valoración de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos, capaces de integrar o considerar distintos sistemas y lenguajes de valoración. Cualquier proceso que pretenda una valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos debe incluir tres dimensiones de valor: biofísico o ecológico, sociocultural y monetario (TEEB 2010b), siendo esta última una expresión particular de un valor sociocultural. El valor ecológico no depende de las preferencias sociales y, por tanto, se vincula con la capacidad de los ecosistemas y la biodiversidad de suministrar servicios (Figura 7); los valores socioculturales y, dentro de estos los monetarios, dependen de las preferencias humanas. Dicho de otra forma, existe una valoración asociada con la oferta de servicios ecosistémicos (valoración ecológica) y una asociada a la demanda de servicios ecosistémicos (valoración sociocultural y valoración monetaria), esta valoración también está asociada a la biodiversidad como base de los servicios ecosistémicos (ver Tabla 2).

Sin embargo, surge la pregunta sobre el valor de la biodiversidad independiente de los servicios ecosistémicos; la respuesta a este cuestionamiento remite a los llamados valores intrínsecos. Sobre este punto, la VIBSE puede posibilitar el reconocimiento de estos valores. No obstante, aunque conceptualmente puede estar claro que existen valores asociados a la biodiversidad diferentes a los directamente relacionados con servicios ecosistémicos y que estos valores se pueden reconocer, en lo metodológico esta aproximación es compleja.

Figura 7. Biodiversidad asociada a servicios ecosistémicos



Fuente: Figueroa 2005 – Adaptada de Barrantes 2001.

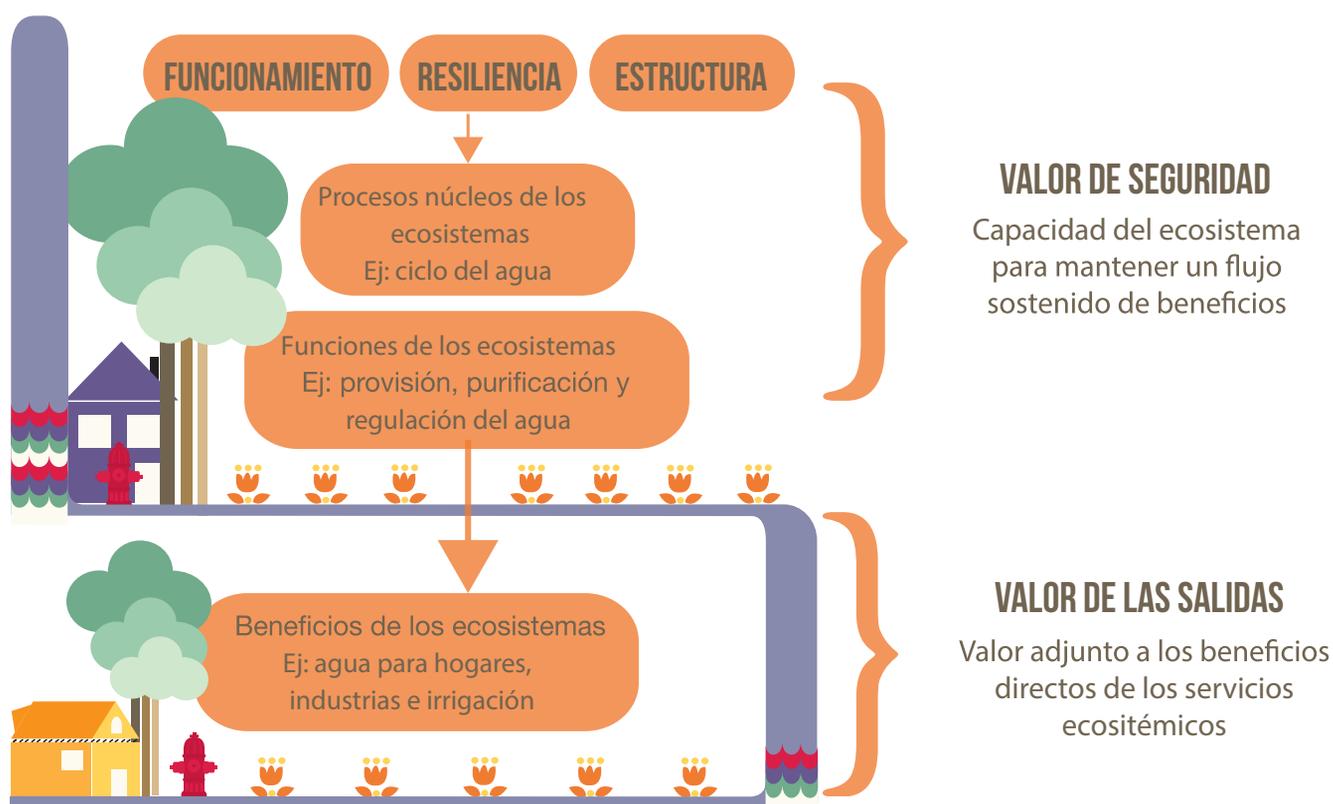
Tabla 2. Dimensiones de la valoración, servicios ecosistémicos y biodiversidad

Tipo de análisis	Dimensión de la valoración	Servicios Ecosistémicos			Biodiversidad Asociada a Servicios Ecosistémicos
		Regulación	Provisión	Culturales	
Oferta	Valoración ecológica	X			X
Demanda	Valoración sociocultural		X	X	X
	Valoración económica		X	X	X

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con de Groot, Wilson y Boumans (2002) y TEEB (2010b), la valoración ecológica hace referencia a aquellos procesos ecosistémicos principales, producto de las interacciones entre los componentes bióticos y abióticos que proveen servicios ecosistémicos. Consiste en la cuantificación y ponderación de cuánto nos ofrece y aporta un recurso en los diferentes niveles de la biodiversidad de genes a ecosistemas. Como se evidencia en el TEEB (2010b) y la EEM (2003), la mayoría de los beneficios aportados por los ecosistemas son indirectos y proceden de procesos ecológicos complejos que a menudo implican cambios no lineales, por consiguiente, difícilmente se podrá evaluar la totalidad de todos los servicios (ver Figura 8). Solo se podrá realizar una evaluación cuantitativa, en términos biogeofísicos, de una parte de estos servicios, puntualmente de aquellos cuyas “funciones ecológicas de producción” se conozcan relativamente bien y de las que se disponga de información suficiente.

Figura 8. Valores ecológicos como base del valor de los servicios ecosistémicos



Fuente: TEEB 2010.

Las bases ecológicas y conceptuales del TEEB (2010b) destacan la importancia de reconocer cómo los servicios ecosistémicos se basan en procesos y funciones ecológicas que deben ser estudiados y valorados. Ello se desprende de la estrecha relación entre el valor de la biodiversidad, la obtención de los servicios de regulación y la resiliencia de los ecosistemas (ver Figura 8). Se puede decir que la valoración ecológica surge de una visión desde la oferta de servicios ecosistémicos, la cual se encuentra relacionada con el llamado valor de seguridad. Este valor depende de la resiliencia de los ecosistemas (TEEB 2010b) y tiene que ver con la distancia que existe entre el estado actual del ecosistema y el umbral, situación en la que el sistema pasa a un estado en el que se afectan los atributos de la biodiversidad, los procesos y las funciones que sustentan la provisión continuada de SE.

La distancia entre el estado actual y el umbral de transformación será el espacio de maniobra para que los tomadores de decisiones generen procesos de gestión adaptativa basada en el aprendizaje continuo o de la aplicación de políticas y planes de gestión de ordenamiento del territorio (Holling & Gunderson 2001). Los cambios entre el estado actual y los umbrales se pueden dar por disturbios naturales en la dinámica de los ecosistemas (por ejemplo tormentas, incendios) o pueden ser disparados por decisiones de manejo, resultado de la valoración que los actores involucrados les asignen a los SE.

Por otro lado, la biodiversidad, en el contexto del concepto de valor de seguridad, también provee una seguridad contra catástrofes y es una fuente de conocimiento. En ambos roles ha representado un valor ilimitado para la humanidad. Se constituye en una reserva de variantes genéticas que pueden ser usadas, por



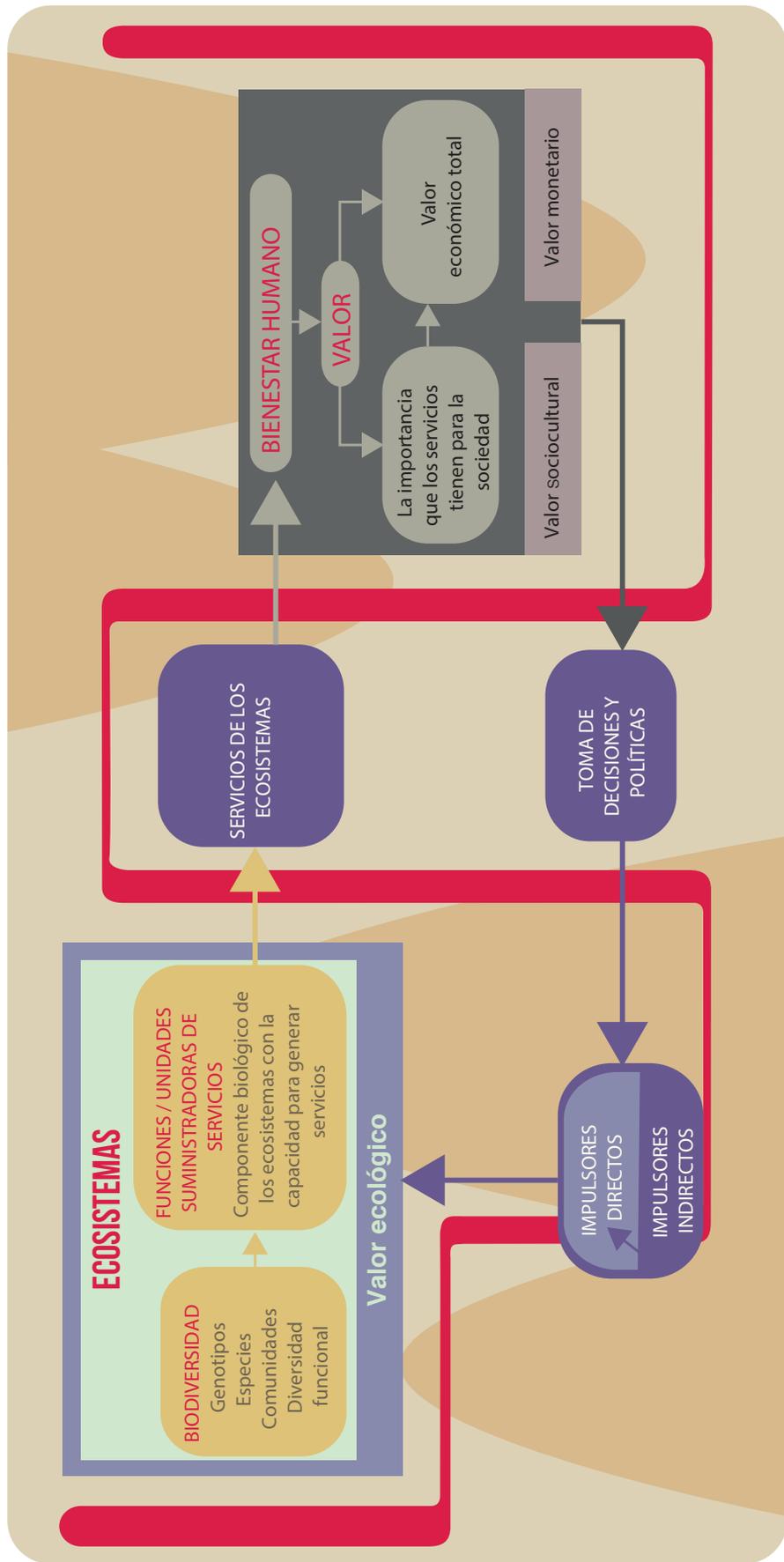
ejemplo, en el evento de epidemias entre cultivos y animales necesarios para la alimentación, también es una fuente de nuevas especies de sembrados aprovechables, puede mejorar la productividad de las existentes (Heal 2000).

Teniendo en cuenta lo anterior, se podría afirmar que el valor de seguridad de la biodiversidad radica en la importancia que tienen la riqueza y variedad de especies en la complejidad de los ecosistemas y su rol en el mantenimiento de servicios ecosistémicos a través del tiempo y en diferentes escalas (Admiraal *et al.* 2013). A diferencia de la valoración ecológica, la sociocultural surge de la demanda de los servicios ecosistémicos, como se verá en un aparte posterior. La valoración sociocultural permite identificar cuáles son los beneficiarios de los servicios ecosistémicos y quiénes habitan los espacios que los proveen. Al mismo tiempo, genera conocimiento acerca de las necesidades, normas y comportamientos de los individuos y las organizaciones en el área de interés (Cowling *et al.* 2008); adicionalmente, y como uno de los insumos más importantes para la valoración integral, incluye la importancia que las personas les dan a los servicios ecosistémicos. En otras palabras, este tipo de valoración refleja las realidades percibidas, las visiones del mundo y los sistemas de creencias de individuos y grupos sociales (Zografos & Kumar 2010).

La valoración monetaria, llamada comúnmente valoración económica como su nombre lo dice, está expresada en unidades monetarias. En muchas ocasiones, es posible que las percepciones de los actores que están valorando los servicios ecosistémicos cambien dependiendo de la valoración que se use. En este sentido, puede llegar a ser contradictoria con otras percepciones de valoración sociocultural (Martín-López *et al.* 2013). Algunas de las principales preguntas de investigación de servicios ecosistémicos se asocian con la integración de información social y ecológica en el análisis y la forma de hacerlo espacialmente explícito (García-Nieto *et al.* 2013).

En consecuencia, varios autores han desarrollado la idea de la inclusión de valores socioculturales y ecológicos a través de los llamados esquemas de cascada (Haines-Young & Potschin 2004, TEEB 2010b). Dentro de la VIBSE se tiene en cuenta un esquema de cascada basado en estos desarrollos, fundamentalmente, el elaborado por Martín-López, González y Vilaridy (2012) (ver Figura 9).

Figura 9. Valor ecológico, sociocultural y monetario



Fuente: Martín-López et al. 2012.

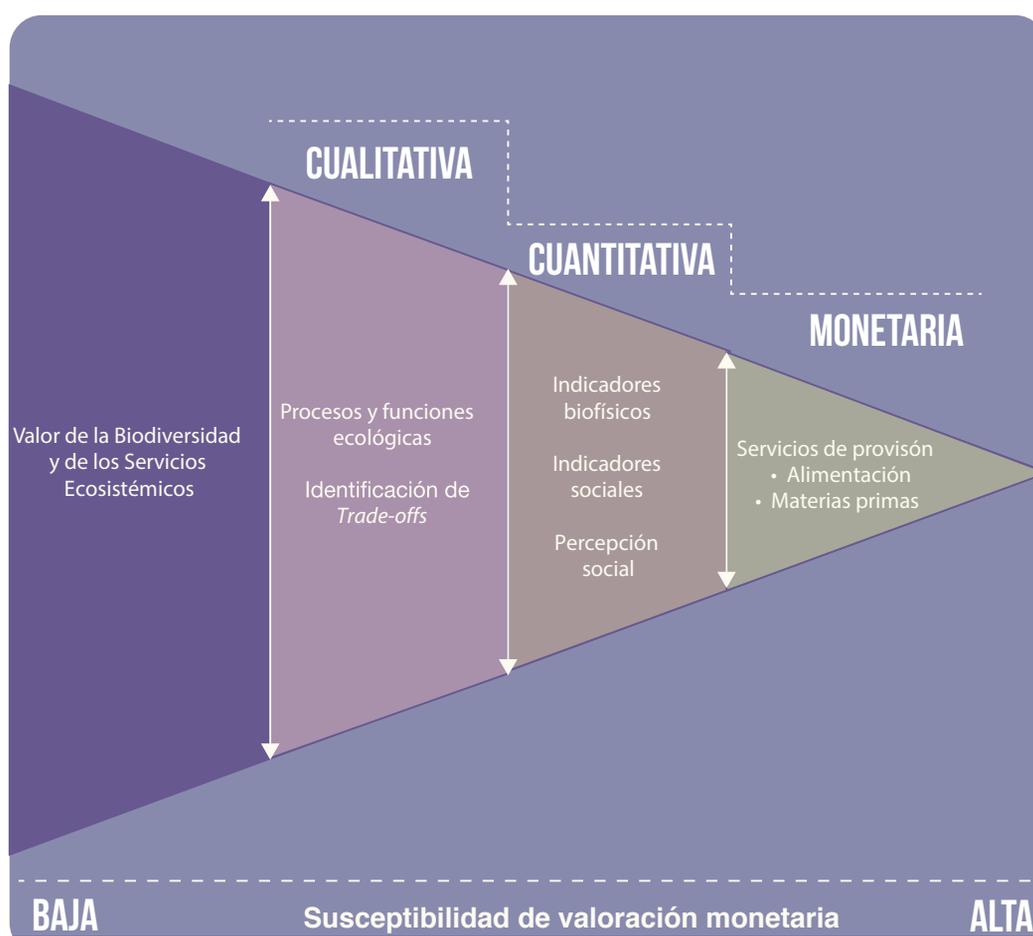


3.2. Inclusión de indicadores y valores no monetarios

Usualmente, solo se tiene capacidad para valorar monetariamente una parte de toda la gama de servicios ecosistémicos. Tanto en la PNGIBSE, como otros autores (TEEB 2010b), expresan la importancia de realizar una revisión cualitativa y una cuantitativa. La primera relacionada con la identificación de la importancia de los diferentes tipos de servicios ecosistémicos y la segunda referida a la elaboración de indicadores no monetarios. Una valoración integral también incluiría esta idea, es decir, debería tener en cuenta una revisión cualitativa y una cuantitativa. Así, se debe destacar que la valoración monetaria solo permite identificar una pequeña parte del valor de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, que debe ser complementada a través de indicadores y valores no monetarios (ver Figura 10). En el análisis de estos valores no se deberían insistir en que tengan una unidad común, muchas veces las ganancias de este reduccionismo se pierden con la exclusión de valores de importancia fundamental como aquellos que se podrían relacionar con umbrales.

Es importante destacar que lo mencionado en el apartado anterior, sobre la inclusión de atributos ecológicos y socioculturales, se relaciona con esta sección en el sentido de que resulta fundamental tener una revisión cualitativa de estos aspectos, con el propósito de entender el contexto local y a partir de esto decidir la posibilidad de cuantificar las características sociales, económicas y ecológicas relevantes a través del uso de indicadores. Es importante evitar la reducción de la valoración a las unidades monetarias, y se deben incluir análisis cualitativos e indicadores biofísicos, procesos y funciones ecológicas, base fundamental de los servicios ecosistémicos, que difícilmente pueden ser llevados a unidades monetarias.

Figura 10. Revisión cualitativa, evaluación cuantitativa y valoración monetaria.



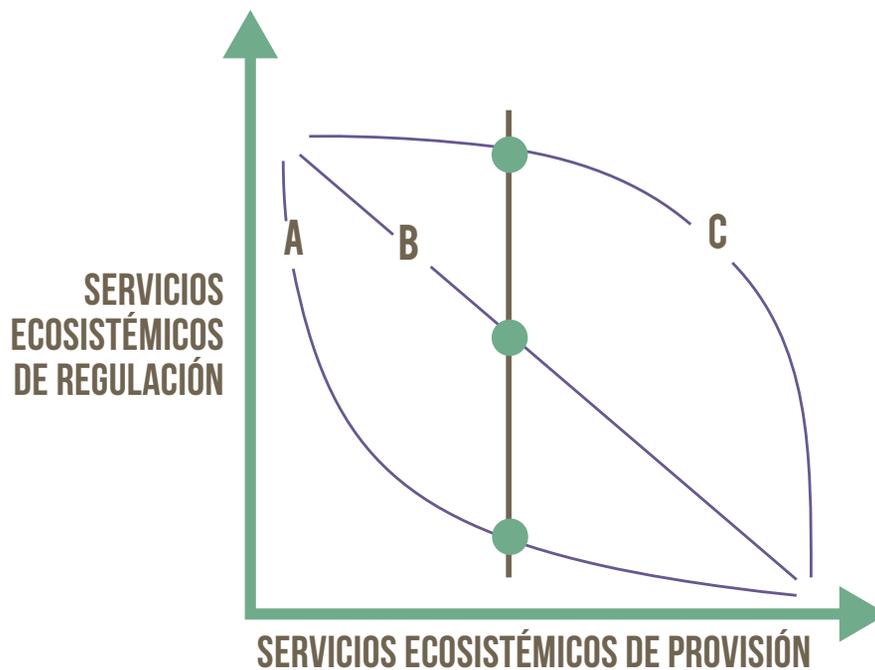
Fuente: Elaboración propia.

3.3. Análisis de *trade-offs*

Los actores sociales eligen unas opciones sobre otras a la hora de gestionar el territorio; en ese sentido, se dan asimetrías en las que prima una elección sobre o en contraprestación de otra. Partiendo de esto, se puede decir que los *trade-offs* son un balance logrado entre dos rasgos contrapuestos, contradictorios o incompatibles. Emanan de las elecciones de gestión o las acciones que, intencionalmente o no, alteran la cantidad o la calidad de un servicio ecosistémico con el fin de alcanzar un objetivo (Kosmus *et al.* 2013). Estos fueron mencionados y analizados en la EEM (2003, 2005a, 2005b, 2005c) y evidencian cómo la mejora de un tipo de servicios (por ejemplo los de provisión) implican un deterioro en otro tipo de servicios (los de regulación).

Partiendo de lo anterior, se hace evidente que en muchos casos se da una relación inversa entre los servicios de provisión y los de regulación, sin embargo, esta relación no siempre es así. Autores como Pretty *et al.* (2006), a través de estudios de caso, evidencian que esta relación puede ser positiva. La Figura 11 muestra las posibles relaciones que se pueden dar entre los servicios de provisión y los de regulación. En el punto *a* se representa el caso en el que un aumento en los servicios de provisión genera una rápida pérdida de otros de la misma naturaleza; el punto *b* representa el caso en que los servicios de regulación disminuyen linealmente con el aumento de los servicios de provisión y el caso *c* muestra el evento en que los servicios de provisión pueden aumentar a niveles muy altos antes que se dé una pérdida de los servicios de regulación (Elmqvist *et al.* 2011).

Figura 11. Posibles relaciones entre servicios de provisión y servicios de regulación



Fuente: Elmqvist et al. 2011.

Figura 12. Trade-offs espaciales



Fuente: Martín-López y Montes 2011.

Aunque los *trade-offs* entre servicios de provisión y servicios de regulación han sido los más estudiados, se han identificado otros que pueden ser muy útiles como insumo para la gestión del territorio, y que son fundamentales para cualquier tipo de análisis de valoración (Martín-López *et al.* 2013, TEEB 2010b), estos son:

Los *trade-offs* espaciales (beneficios en un lugar vs. costos en otra parte). Los servicios ecosistémicos pueden ser locales, regionales y globales, esto implica la posible existencia de un desacoplamiento escalar espacial entre la función, donde existe la capacidad de suministrar el servicio, y el uso del mismo, donde lo demandan los beneficiarios (Martín-López & Montes 2011a, TEEB 2010b) (ver Figura 12). También se pueden tener servicios que son demandados en diferentes escalas espaciales e intereses, por ejemplo, la demanda de bosques para captación de CO₂ por parte de los países desarrollados, puede terminar afectando bosques que prestan servicios de provisión en comunidades locales en países en desarrollo.

Los *trade-offs* entre beneficiarios (unos ganan vs. otros pierden). Se refieren a las diferencias de valor entre actores, donde se evidencia que unos individuos ganan y otros pierden a partir de una decisión sobre los servicios ecosistémicos. Este tipo de *trade-offs* es resultado de la conceptualización del término servicio como dependiente de los actores sociales que lo usan, valoran y disfrutan. Uno de los problemas identificados en el EEM es la evidencia de que la degradación de los ecosistemas, generalmente, afecta a las poblaciones rurales de manera más directa que a las urbanas, y sus impactos más directos y graves recaen en los pobres. Los objetivos de manejo que las personas se fijan, en relación con los ecosistemas y las acciones que llevan a cabo, están influenciados no solo por las consecuencias que para la humanidad tienen los cambios en el ecosistema, sino también por la importancia que asignan a consideraciones del valor intrínseco de las especies y los ecosistemas.

Trade-offs temporales (beneficios presentes vs. costos futuros). Este tipo es muy común en decisiones económicas en las que usualmente priman beneficios a corto plazo, sin considerar los costos de largo plazo que pueden generar no solo a la población local sino inclusive a la global. Muchas actividades extractivas evidencian este tipo de situaciones. Los servicios ecosistémicos no solo se asocian con la generación presente sino a futuras, y muchas de las decisiones tomadas alrededor de estos servicios parecen ser de corto plazo, primando así un interés de las generaciones actuales. Aquí el concepto de sostenibilidad, entendido como equidad intergeneracional, y el de valor de seguridad entran como complemento en la medida que las decisiones económicas pueden afectar la capacidad de los ecosistemas de mantener la provisión de SE en el tiempo y cruzar rápidamente umbrales en los sistemas socioecológicos.

Trade-offs entre servicios ecosistémicos (manejo de un servicio vs. pérdida de otro). En esta categoría están los que relacionan servicios de provisión y de regulación analizados al comienzo de esta sección. Se podría decir que estos, finalmente, se traducen en uno entre beneficiarios, sin embargo, se hace la diferencia, ya que un trade-off entre beneficiarios también puede significar uno entre un mismo servicio, esa sería la principal diferencia (ver Tabla 3).

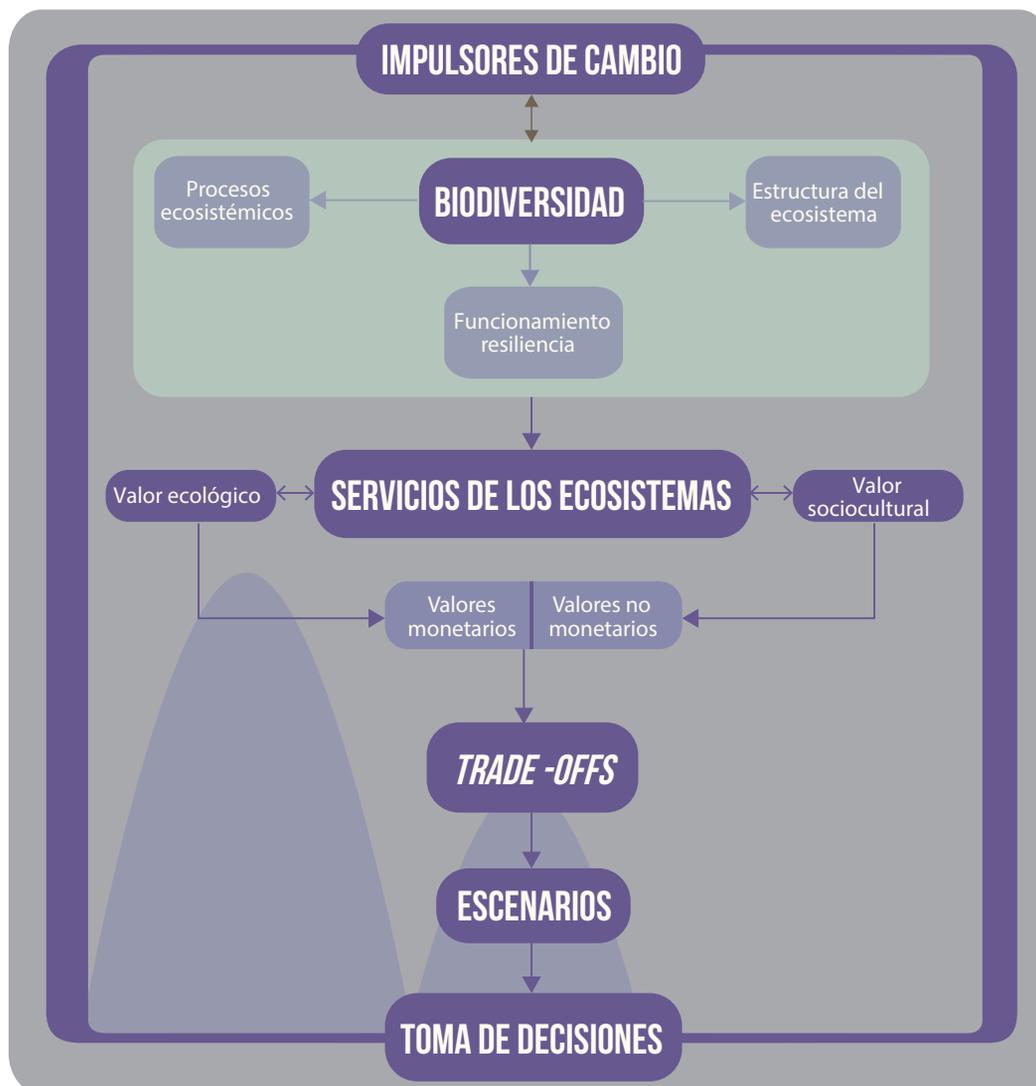
Tabla 3. Ejemplo de diferentes posibilidades de *trade-offs*

ESCALA ESPACIAL	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS				
	Regulación		Provisión		Culturales
	Regulación erosión	Regulación climática	Agricultura gran escala	Agricultura tradicional	Hábitat
LOCAL			x x x x	x x	x x
REGIONAL	x x				
GLOBAL		x x			

- x Trade-off espacial
- x Trade-off entre beneficiarios
- x Trade-off entre servicios
- x Trade-off temporal

Fuente: Elaboración propia.

Figura 13. Valoración monetaria, dentro del proceso de valoración integral



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 13 se muestra una síntesis de lo expresado en anteriores apartados. En primera instancia, se evidencia la biodiversidad como soporte de los servicios ecosistémicos, incluyendo los procesos y funciones que son la base de los mismos, los cuales presentan valores ecológicos y socioculturales, algunos de los cuales se pueden expresar en términos monetarios. Esta inclusión de diversidad de valores permite la identificación de *trade-offs* y sinergias que serán insumos fundamentales para la construcción de escenarios, de los cuales surgirán las diferentes posibilidades de instrumentos para la gestión del territorio. A modo de conclusión se puede decir que en esta figura se representan los dos puntos clave para una valoración integral mencionadas anteriormente: la inclusión de valores socioculturales y ecológicos, indicadores y valores monetarios y análisis de *trade-offs* (incluyendo también sinergias).

3.4. Una revisión a la articulación de valores: de la unidad común a la inclusión de diferentes valores

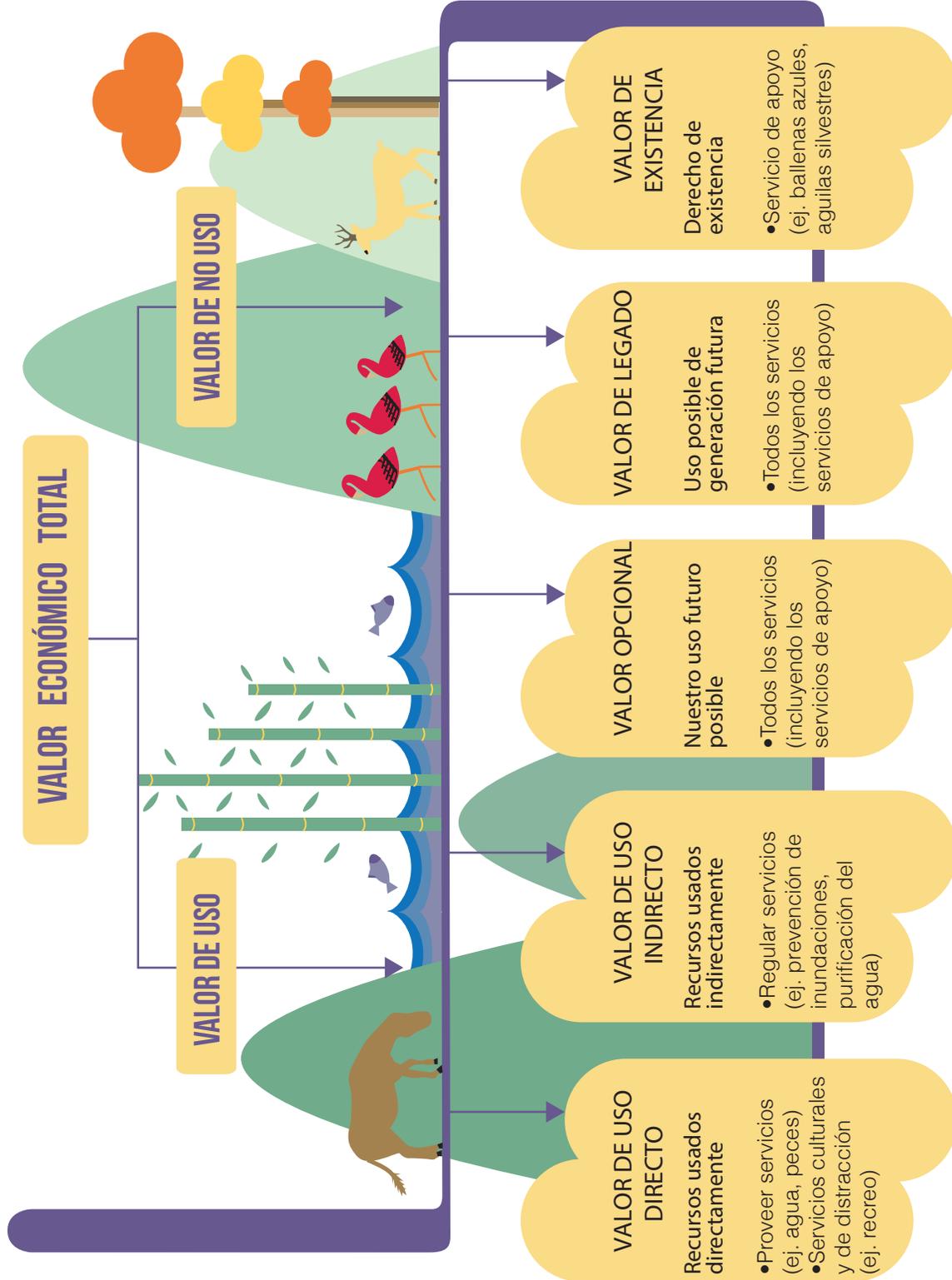
Una de las preguntas clásicas en temas de valoración para la toma de decisiones se relaciona con la integración de valores y su articulación, que permita a los tomadores de decisión inferir sobre la mejor opción sobre los mismos. Este camino se resolvió inicialmente bajo la determinación de la homogeneización de valores en una unidad común (la monetaria), que permitiera hacer comparaciones para la toma de decisiones. Sin embargo, aunque fue una herramienta valiosa para determinados casos, su inutilidad para ciertos contextos, incluso su “sesgo” de exclusión de otros valores imposibles de reducir a dinero, generó el impulso de otros métodos (valoración multicriterio, indicadores sintéticos, entre otros). No obstante, hasta el momento ningún método ha permitido un diálogo entre valores que logre convertirse en un insumo en toma de decisiones que reconozcan todos los valores y *trade-offs* posibles en el territorio. La valoración integral entiende que más allá de una decisión técnica que se fundamente en un método de valoración particular, contextos como el colombiano tienen que ver con decisiones políticas más que técnicas, donde los métodos ayuden a tomar las mejores decisiones, basadas en el reconocimiento de los diferentes valores.

A este respecto, y con el ánimo de contextualizar, a continuación se hace una corta reseña de las diferentes formas de integración que se han utilizado en las últimas décadas, concluyendo con el análisis de escenarios, el cual, más que un método de integración de valores, podría ser considerado como método para la inclusión de valores, *trade-offs* y contextos.

- El Valor Económico Total (VET) fue de uso fundamental en decisiones donde era fácil hacer inferencia sobre las ventajas de la conservación en contraposición con la explotación y degradación. El VET integra, a partir de la conversión de todos los posibles valores a unidad común, que es la unidad monetaria. La valoración monetaria considera que la utilidad de los activos ambientales, dentro de los cuales estarían los servicios ecosistémicos, está compuesta por un conjunto de valores, no excluyentes entre sí, que se pueden aislar para su análisis y sumarse para la identificación del llamado VET, el cual está compuesto por los valores de uso y los de no uso (ver Figura 14).

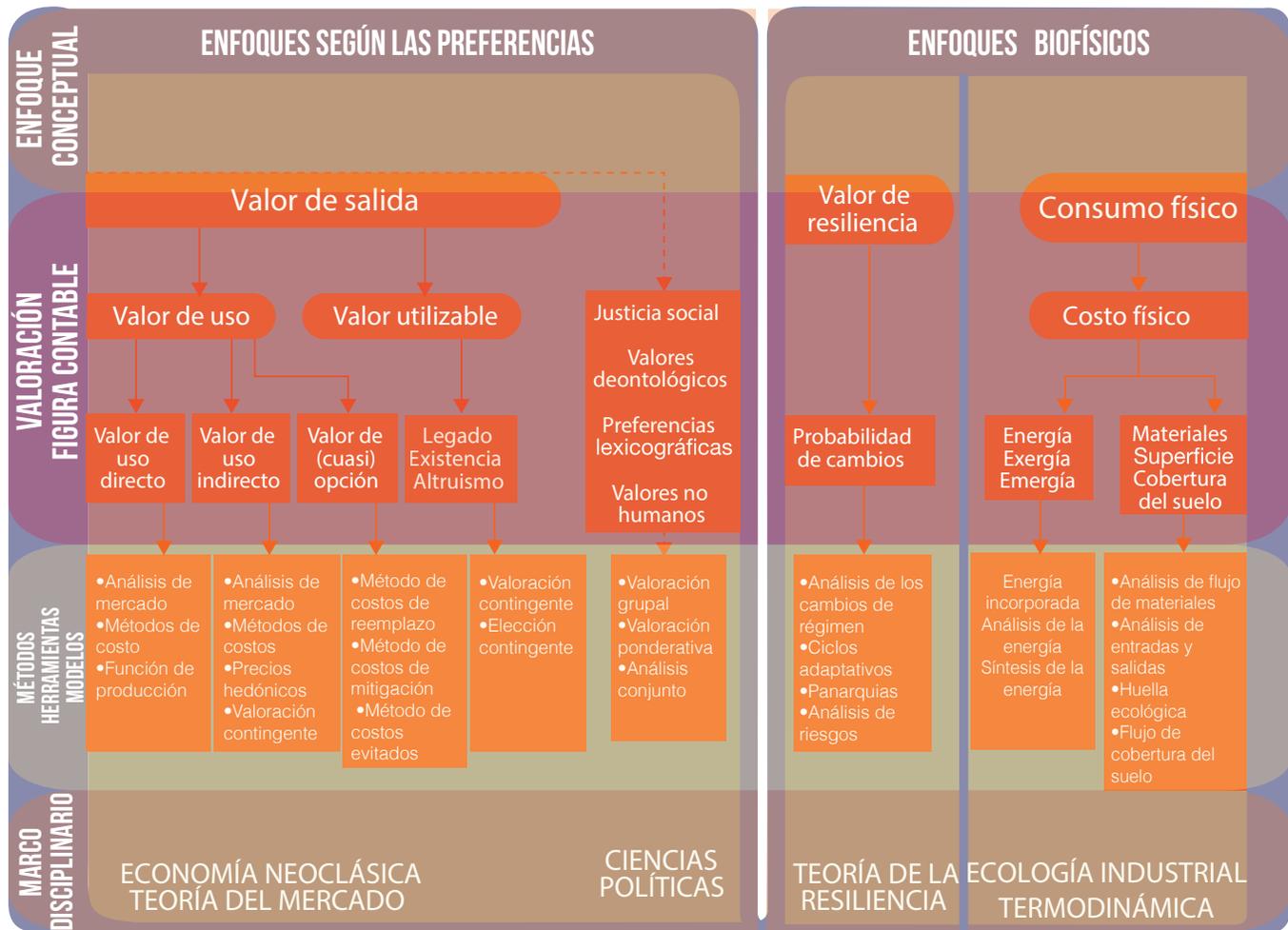
En trabajos como el TEEB (2010b) se expresan las debilidades que tiene la valoración monetaria y se plantea que el Valor Económico Total debe ser complementado por valores adicionales que no necesariamente son monetarios, dentro de los cuales se pueden incluir otras aproximaciones biofísicas y otros valores socioculturales (Figura 15).

Figura 14. Valor Económico Total



Fuente: Smith et al. 2006.

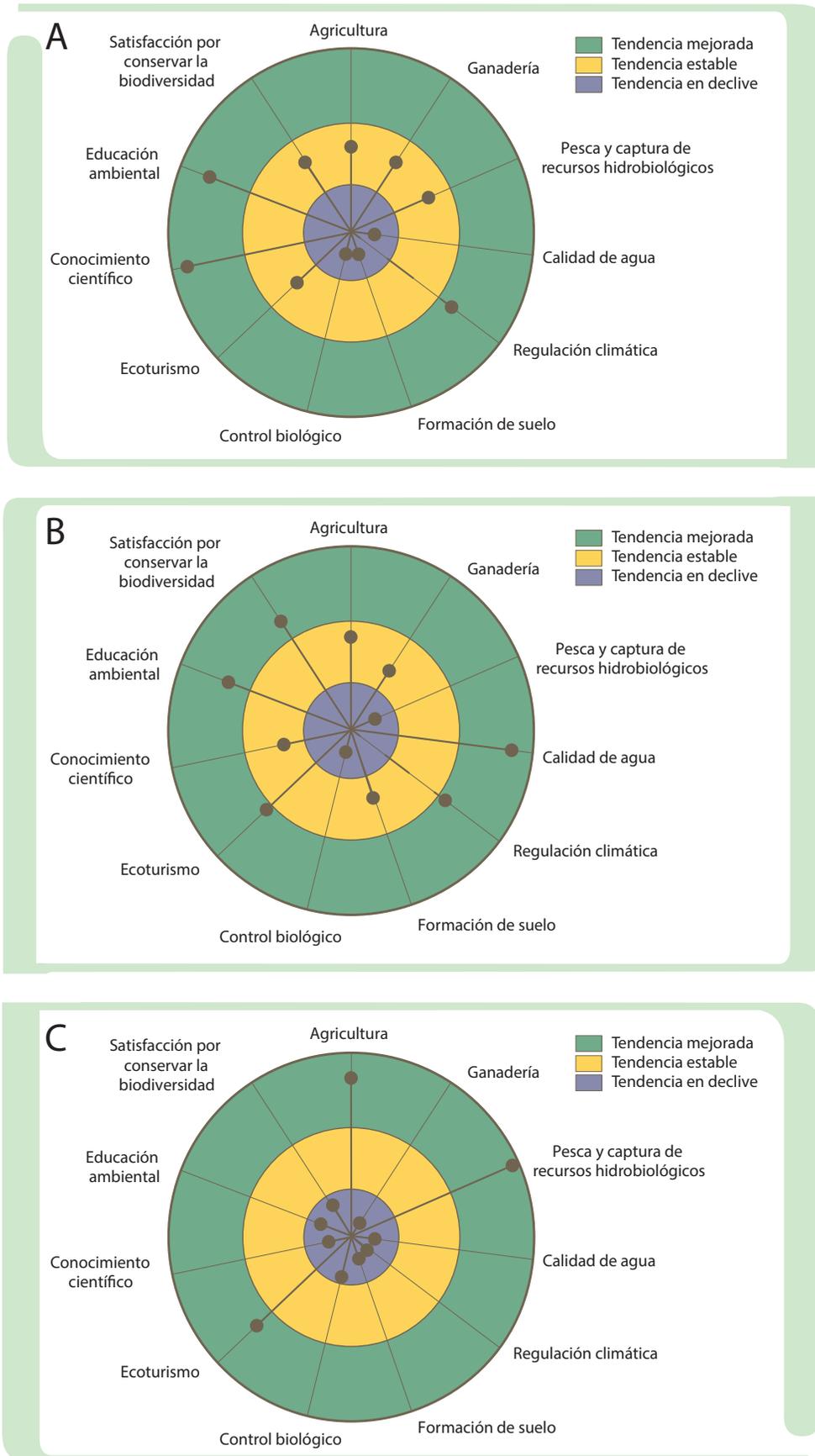
Figura 15. Diferentes aproximaciones al valor de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos



Fuente: TEEB 2010.

- 
- Los indicadores sintéticos o compuestos son otra de las formas usuales de hacer integración de valores. Son índices agregados de indicadores simples que se obtienen al ponderar estos con pesos que representan la importancia relativa que cada uno de ellos debe tener en el índice agregado. De forma ideal, esta agregación debe medir conceptos multidimensionales que no pueden ser capturados por los indicadores simples de forma individual. Es decir, son indicadores que en una sola medida reúnen información de varios (que pueden ser valores) de forma que se faciliten los análisis. No existe una metodología claramente aceptada para la construcción de dichos indicadores. Dentro de las técnicas más usadas hoy está la basada en el análisis en componentes principales. El uso de indicadores sintéticos ambientales en Colombia ha sido utilizado en trabajos previos en el Instituto Humboldt, aunque no para sintetizar valores (Rudas *et al.* 2007). Finalmente, es importante reconocer que este método tiene grandes limitantes, siendo la principal que la síntesis no permite evidenciar conflictos entre valores, trade-offs, y que la ponderación de valores es algo que obedece a una discusión mayor.
 - La articulación de métodos de valoración ha sido otra de las aproximaciones a una visión integrada del valor y se propone desde el uso de diferentes metodologías. Martín-López *et al.* (2013) realizaron este ejercicio, justamente para demostrar que el valor que se les asigna a los servicios sistémicos depende del método que se usa, es decir, que los métodos no son neutrales. En su trabajo, los autores determinan el valor de diferentes servicios ecosistémicos desde el uso de metodologías de tipo monetario, biofísico y sociocultural, encontrando diferentes resultados según el método utilizado, como se observa en la Figura 16. Respecto de los resultados de dicho estudio, una de las recomendaciones realizadas por los autores es que en la investigación de servicios ecosistémicos se deben combinar diferentes métodos con el propósito de informar adecuadamente para la toma de decisiones.

Figura 16. Análisis de trade-offs



Fuente: Martín-López *et al.* 2013.

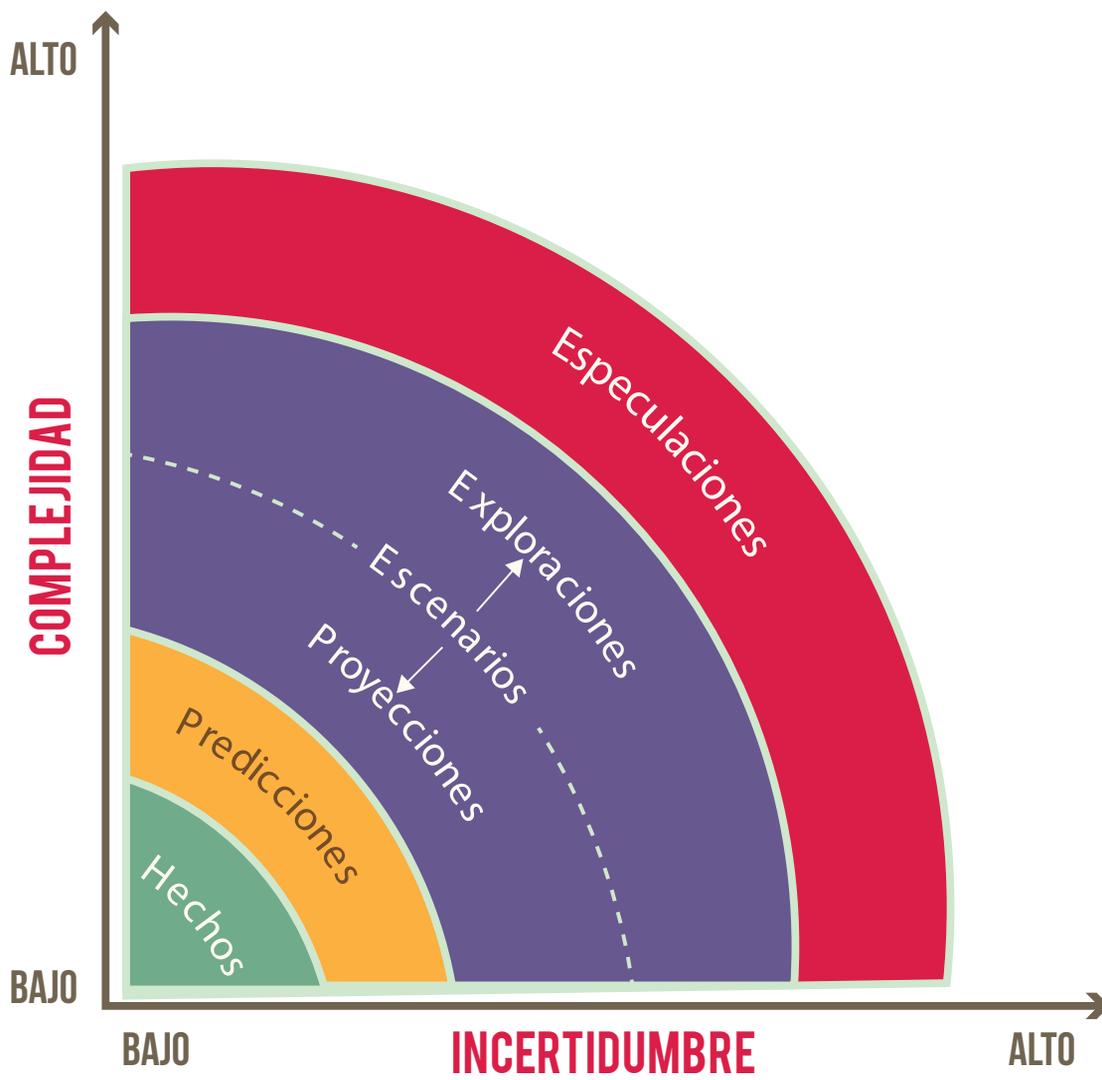
- 
- El análisis multicriterio es otro de los métodos que se han desarrollado para superar los análisis basados en una unidad común. Dada la diversidad de valores, que muchas ocasiones entran en conflicto, por ejemplo, la decisión de conservar áreas en contraste con la opción de transformarlas, ya que las diferentes dimensiones de valor pueden estar en contraposición entre sí y dentro de sí mismas (Martinez-Alier et al. 1998, Munda 2004, Munda 2005, Munda 2008), surge el análisis multicriterio. Los métodos multicriterio no asumen la conmensurabilidad de las diferentes dimensiones del problema ya que no proveen un único criterio de elección. En este sentido, no existe la necesidad de reducir todos los valores a la escala monetaria, ayudando a encuadrar y presentar el problema, facilitando el proceso decisor y la obtención de acuerdos políticos. Autores como Munda (2005, 2004) plantean la existencia de inconmensurabilidad social y técnica. La primera se refiere a la representación de múltiples identidades en modelos descriptivos, y la segunda corresponde a la existencia de una multiplicidad de valores legítimos en la sociedad. Para enfrentar la inconmensurabilidad técnica, la evaluación multicriterio ofrece un marco de trabajo que facilita relaciones multi e interdisciplinarias. Para enfrentar la inconmensurabilidad de tipo social el proceso debe ser lo más participativo posible, y así recoger la mayor diversidad de opiniones, aunque se deja claro que la participación es necesaria, pero no suficiente. Los mayores avances de métodos multicriterio han sido realizados por Munda (2008, 2005, 2004), que destaca la fortaleza de estos métodos. En su capacidad para abordar problemas en los que existen diversas evaluaciones en conflicto, aunque no lo resuelvan, permiten entender mejor el carácter de este y los medios para llegar a compromisos políticos en caso de preferencias divergentes (Munda 2001).
 - Los modelos de elección en un ambiente difuso se constituyen en otro enfoque metodológico que puede permitir la articulación de valores, este tipo de modelos se basa en un constructo teórico analítico, y especialmente instrumental, proveniente de la teoría de conjuntos, que ofrece la posibilidad de trabajar en contextos de alta incertidumbre y donde toda la información necesaria no está disponible en el entorno de la VIBSE (Afanador 2012)². Se puede pensar como una subetapa de afinamiento metodológico, que contribuye a una mejor caracterización de las relaciones socioecológicas del territorio, proveyendo, a su vez, una idea sobre las valoraciones que los agentes primarios imputan a los servicios por ellos mismos percibidos (Afanador 2012). Para dar cuenta de estas preferencias ordenadas, que reflejan la relación del actor con los recursos, se diseñan y realizan entrevistas, talleres y encuestas, se revisa información secundaria, y con unos requerimientos mínimos de información, se configura un ambiente operacional en el que se presentan las variables que se quieren trabajar, a través de metodologías de programación y requerimientos específicos de software.

Análisis de escenarios: ¿una forma de integrar valores?

Los escenarios son particularmente apropiados para evaluar el desarrollo futuro de sistemas complejos e inciertos (Ash *et al.* 2010), como es el caso de los sistemas socioecológicos, y posibilita la toma de decisiones en una visión a largo plazo, lo cual ayuda a armonizar los objetivos socioeconómicos y ambientales (Patel *et al.* 2007, Raskin *et al.* 1998) en pro del bienestar humano y la sostenibilidad. Las decisiones de conservación sobre cómo, cuándo y dónde actuar generalmente se basan en las expectativas para el futuro. Sin embargo, cuando el mundo es altamente impredecible y se tiene un espectro limitado de expectativas, estas, frecuentemente, acaban siendo equivocadas (Peterson *et al.* 2003). Por esto, Garry Peterson *et al.* (2003) consideran que los escenarios ofrecen un marco de trabajo ideal para el desarrollo de políticas de conservación más resilientes, especialmente cuando se enfrenta la incertidumbre.

² Los modelos de elección en un ambiente difuso solamente se han usado en ejercicios de valoración como parte del ejercicio VIBSE en el páramo de Rabanal; este aporte metodológico fue realizado por: Afanador JC. 2012. *Propuesta Metodológica para la Valoración Económica Enmarcada en la Valoración Integral de Servicios Ecosistémicos en el Páramo de Rabanal. Documento Informe de Trabajo*, Convenio IAvH - MADS., Bogotá, Colombia..

Figura 17. Escenarios, complejidad e incertidumbre



Fuente: Zurek y Henrichs (2007).



En la investigación socioambiental se han utilizado muchos métodos que buscan una comprensión del futuro, incluyendo predicciones, proyecciones y desarrollo de escenarios. Existen varias metodologías, cada una con diferentes niveles de incertidumbre. Una predicción se asocia más a la generación de una estimación de la evolución real de una variable en el futuro. Las proyecciones difieren de las predicciones en cuanto a que utilizan supuestos adicionales, los cuales podrían no materializarse, por tanto, están sujetas a una mayor incertidumbre. Los escenarios no son predicciones ni proyecciones y se pueden basar en una narrativa, una construcción participativa que luego puede ser complementada por instrumentos técnicos de soporte (modelos, por ejemplo). Los escenarios se pueden derivar de proyecciones, pero a menudo incluyen información adicional de otras fuentes (EEM Escenarios) (Figura 17).

Los escenarios pueden servir para diferentes propósitos, entre ellos ser utilizados de una forma exploratoria, a manera de evaluación científica, para comprender el funcionamiento de un sistema investigado. Por ejemplo, para el caso de estudios como la Evaluación de Ecosistemas del Milenio, había interés en explorar hipótesis sobre las interacciones y vínculos entre las variables clave relacionadas con los ecosistemas y el bienestar humano. Los resultados de los escenarios luego pueden formar parte de los procesos de planificación y toma de decisiones, y ayudar a cerrar la brecha entre la comunidad científica y la formulación de políticas participativas (EEM escenarios).

Como lo plantean Alcamo y Rebeiro (2001), los escenarios usualmente contienen una descripción de los posibles cambios futuros, una definición de los principales impulsores de estos cambios, un año o estado base, la elección de un horizonte de tiempo y una descripción narrativa de cada escenario.

A menudo se clasifican en exploratorios y predictivos (anticipatorios), los escenarios exploratorios son descriptivos y exploran tendencias en el futuro. Los anticipatorios comienzan con una visión del futuro que podría ser neutra, optimista o pesimista, según esto se elaboran hacia atrás en el tiempo para discernir cómo ese futuro particular podría ser alcanzado. Los escenarios también pueden ser construidos de forma participativa o a partir de información científica que sea objeto de modelación o la combinación de ambas.

Por un lado, los escenarios cualitativos se constituyen en una importante forma de comunicar temas complejos ya que tienen una profundidad considerable, describen efectos de retroalimentación integrales e incorporan una amplia gama de puntos de vista sobre el futuro. Y, por el otro, los cuantitativos pueden ser utilizados para comprobar la coherencia de los escenarios cualitativos para proporcionar información numérica correspondiente, y para enriquecer los escenarios cualitativos mostrando las tendencias. La combinación de escenarios cualitativos con los de tipo cuantitativo se ha utilizado en muchas evaluaciones ambientales mundiales recientes, como la del Informe Especial del IPCC sobre escenarios de emisiones (IPCC, 2000), la de las Perspectivas del Medio Ambiente Mundial (PNUMA, 2002), los escenarios del Global Scenario Group (Raskin *et al.* 1998), y la de los escenarios del “Visión Mundial del Agua” (Alcamo *et al.* 2000, Cosgrove & Rijsberman 2000).

La creación de escenarios de futuro (principalmente cualitativos) basada en un esquema participativo, es un proceso conformado por encuestas y talleres, en el que se analiza el uso presente y la evolución futura de los servicios de los ecosistemas. Esto se realiza porque se considera necesario, para la articulación de escenarios en la toma de decisiones, incluir a los actores involucrados en las mismas de modo directo; adicionalmente, para garantizar que estos respondan a las necesidades y retos de la gestión del territorio. En este sentido, el

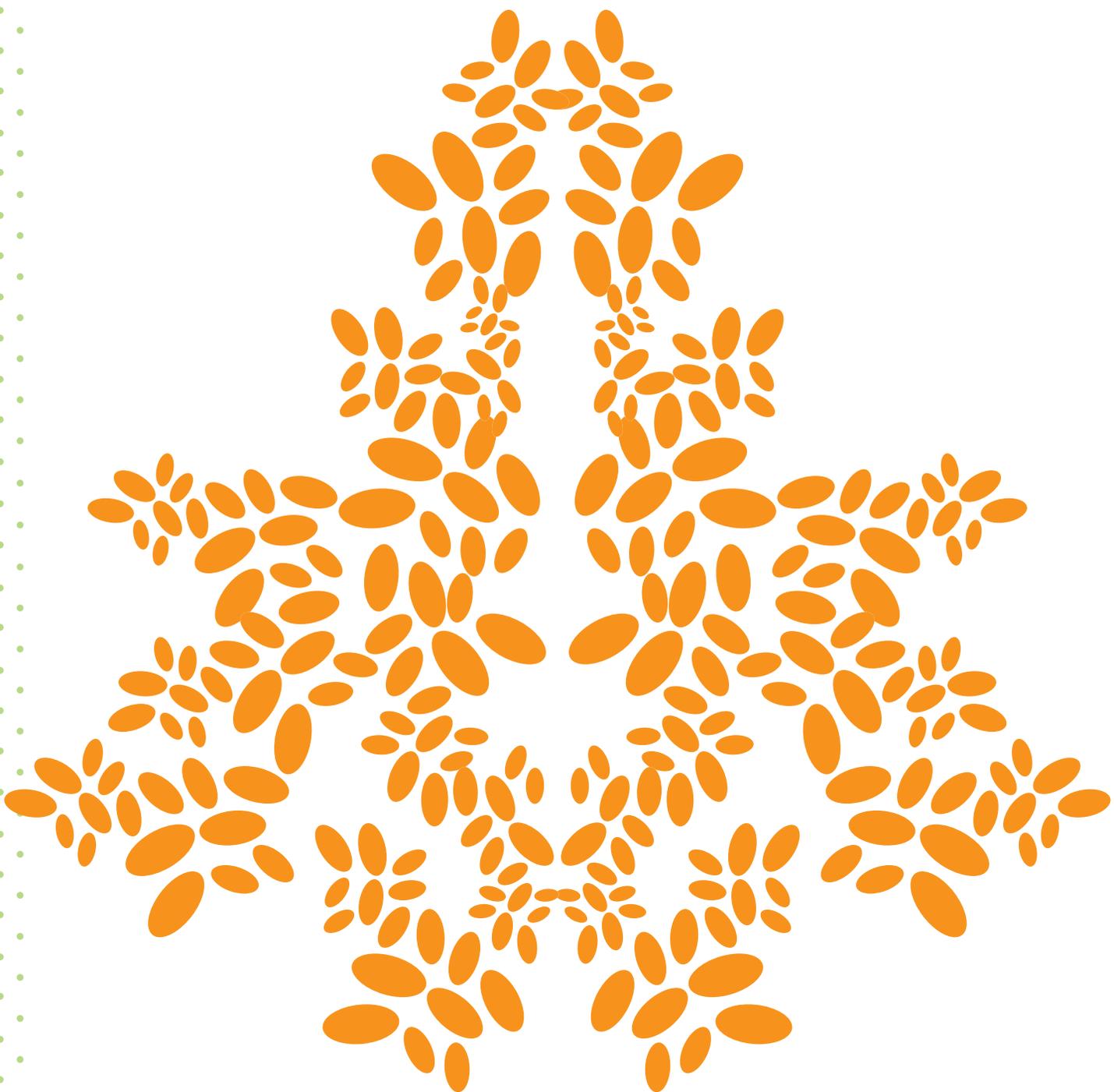
proceso de selección de los participantes es crucial para los resultados (Kok *et al.* 2007, Patel *et al.* 2007), y el objetivo es que representen lo mejor posible la variedad de actores involucrados en el proceso. Es decir, lo más importante para la creación de escenarios participativos es que sea lo más incluyente y lo más representativo posible (políticos, empresarios, ciudadanos y expertos) (Andersen & Jaeger 1999).

Los escenarios construidos de forma participativa, y que incluyen elementos cuantitativos (modelos), tradicionalmente son edificados tomando posibilidades de futuros de acuerdo con diferentes tendencias posibles de las variables y actores asociados. Este tipo de escenarios están bien desarrollados en metodologías como la adoptada por el proyecto europeo multiescalar MedAction (Kok *et al.* 2004, Kok *et al.* 2006).

Respecto a cómo se ha usado en el mundo este tipo de análisis se destaca que la EEM diseñó escenarios de futuro a escala global con el objetivo de resaltar las principales diferencias existentes entre las distintas formas de entender el desarrollo, y para informarles a los tomadores de decisiones sobre las consecuencias que tienen los diferentes caminos a elegir para los servicios de los ecosistemas (EEM 2005a, EEM 2005b, EEM 2005c). Partiendo de que las decisiones sobre gestión del territorio son políticas más que técnicas, se entiende que el papel de la valoración integral es brindar la mayor cantidad de información disponible de una forma ordenada y completa sobre *trade-offs*, conflictos y valores, que junto a otras herramientas y análisis permitan tomar decisiones sobre el territorio. En este sentido, se debe reconocer la imposibilidad de tener un método de inclusión de valores que sea neutral y que dé una solución “técnica”, de allí que el análisis de escenarios, aunque no se puede catalogar como una forma de integrar valores, sí se puede considerar como una forma de ordenar, incluir y construir participativamente a partir de la valoración. Por esta razón, los escenarios son representaciones de los diferentes *trade-offs* existentes y, de fondo, una manera de evidenciar conflictos de lenguajes y métodos de valoración. Dicho en otras palabras, los escenarios son una construcción participativa donde se reconocen diferencias y también se integran elementos técnicos. Inclusive permitiría la inserción de métodos mencionados anteriormente como la valoración multicriterio, el valor económico total y el uso de indicadores sintéticos. Uno de los proyectos más importantes en los que se realizó análisis de escenarios fue la EEM.

Por tanto, los escenarios desarrollados han sido utilizados como referencia para otros proyectos, por ejemplo el de evaluación de ecosistemas de Bizkaia, la cual trasladó los escenarios desarrollados en la EEM a uno local, con el propósito de desarrollar escenarios integrados e interconectados a múltiples escalas, partiendo de que esto permite llegar a una mayor apreciación de la interconectividad de procesos y personas (Kok *et al.* 2007). Tratando de encontrar la mejor forma de ordenar las diferentes salidas del proceso de valoración para que contribuyan a la toma de decisiones, se decidió que dentro de la VIBSE el análisis de escenarios puede ser la mejor forma no solo de incluir todas las dimensiones del valor, con los respectivos *trade-offs* y sinergias existentes, sino también los contextos de estas valoraciones, por ejemplo, aspectos institucionales y de gobernanza asociados con el proceso mismo de valoración.

En la VIBSE se recomienda iniciar con la elaboración de escenarios participativos, aprovechando los insumos desarrollados en fases anteriores y, posteriormente, complementar estos escenarios con desarrollos cuantitativos. El objetivo principal de este tipo de metodología es construir de forma participativa escenarios de futuro con el propósito de facilitar el análisis del impacto de las políticas actuales en el territorio, así como la búsqueda de posibles opciones de respuesta para que después dichos escenarios sean complementados con información cuantitativa.



4. ¿Para qué hacer una valoración integral?





La pregunta clásica de por qué valorar el medio ambiente, generalmente se responde en los libros de texto explicando que aunque existe una alta dependencia entre el sistema socioeconómico y el natural o ecológico (como proveedor de recursos y función de sumidero), esta importancia no ha sido valorada, lo que ha llevado a crecientes niveles de degradación y transformación de la misma y, consecuentemente, ha terminado afectando seriamente el bienestar de la población humana. Esto es explicado por la imposibilidad del mercado de integrar estos valores, lo que es causado por la ocurrencia de fallas de mercado (existencia de recursos comunes, bienes públicos y la generación de externalidades). Dentro de esta lógica, la valoración económica cumple el papel fundamental de corregir fallas de mercado, y de allí que la idea de tener una unidad de medida común (unidad monetaria) en los ejercicios de valoración haya sido considerado de gran importancia. Por lo anterior, gran parte del esfuerzo de la valoración económica ha sido encontrar métodos apropiados para cuantificar monetariamente los bienes y servicios suministrados por la naturaleza, independientemente de si existen o no precios de mercado que ayuden a hacerlo.

Sin embargo, cuando se habla de la importancia de la valoración para contribuir a la toma de decisiones asociadas a la gestión del territorio, la valoración monetaria no siempre es suficiente, a veces no es necesaria y en otros casos puede ser, inclusive, contraproducente. La importancia de una unidad común como la monetaria puede resultar útil dentro de ciertos contextos, pero realmente no lo es bajo otro tipo de esquemas (incluso dentro de la misma economía) y puede generar decisiones equivocadas, agravar conflictos o implicar grandes costos distribuidos espacial y temporalmente. La valoración monetaria resulta fundamental en temas como la contabilidad ambiental (que está siendo complementada por cuentas físicas), en la determinación de pasivos ambientales, la evaluación de impactos ambientales a ser compensados y como base para el diseño de algunos instrumentos económicos.

En cierto modo, la expansión de conflictos socioambientales en las últimas décadas y la pérdida de procesos y funciones ecológicas fundamentales para que se den los servicios ecosistémicos, han evidenciado la necesidad de valorar de una forma más integral. Las ganancias de tener una unidad común como la monetaria, para tomar decisiones asociadas a la gestión territorial, muchas veces terminan siendo bajas comparadas con los grandes conflictos generados por la imposibilidad de incluir otros tipos de valores, como por ejemplo el valor cultural que representa un SE para una comunidad y procesos y funciones ecológicas que sustentan una amplia variedad de servicios de los ecosistemas y que son esenciales para el desempeño económico y el bienestar humano. La lógica de la valoración es evidenciar la importancia de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos para que permitan su incorporación en los procesos de toma de decisiones públicas (Mooney *et al.* 2005).

En este sentido, la VIBSE es relevante para la gestión del territorio en la medida que permite incluir y reconocer valores, evidenciar *trade-offs* y sinergias, entre estos, y dar un contexto a los diferentes valores que contribuyan a una mejor toma de decisiones.

Valoración integral para la gestión del territorio

A pesar de que el enfoque de los servicios ecosistémicos ha ganado un espacio en la investigación y en la arena de la toma de decisiones, hoy se pueden identificar dos restricciones que han limitado su aplicabilidad. La primera está relacionada con el marco metodológico para su evaluación, sobre el cual no existe un consenso que les permita a los políticos tomar decisiones bajo los mismos criterios en diferentes espacios y escalas (Armsworth *et al.* 2007, Seppelt *et al.* 2011). La segunda se refiere al énfasis del debate sobre los aspectos metodológicos de la evaluación de dichos servicios, la cual ha descuidado el vínculo entre la evaluación y gestión de los mismos (Cowling *et al.* 2008). Las mayores limitaciones en este sentido están relacionadas con la carencia de información a escalas relevantes para los tomadores de decisiones, el bajo conocimiento práctico de las decisiones institucionales, su estructura de implementación y la falta de modelos que coordinen los incentivos económicos con los objetivos de conservación (Seppelt *et al.* 2011). El reconocimiento de estas restricciones del enfoque de los servicios ecosistémicos como una herramienta efectiva para la gestión de los ecosistemas, ha impulsado el desarrollo de propuestas metodológicas con énfasis en el vínculo entre la valoración de los servicios ecosistémicos y la toma de decisiones (Cowling *et al.* 2008, Daily *et al.* 2009, de Groot *et al.* 2010, Lopes & Videira 2012). Algunas de estas propuestas enfatizan en la necesidad de generar información de base científica con miras a alimentar la toma de decisiones (Groot *et al.* 2010), mientras otras resaltan la importancia de generar información que los tomadores de decisiones puedan usar fácilmente (Cowling *et al.* 2008).

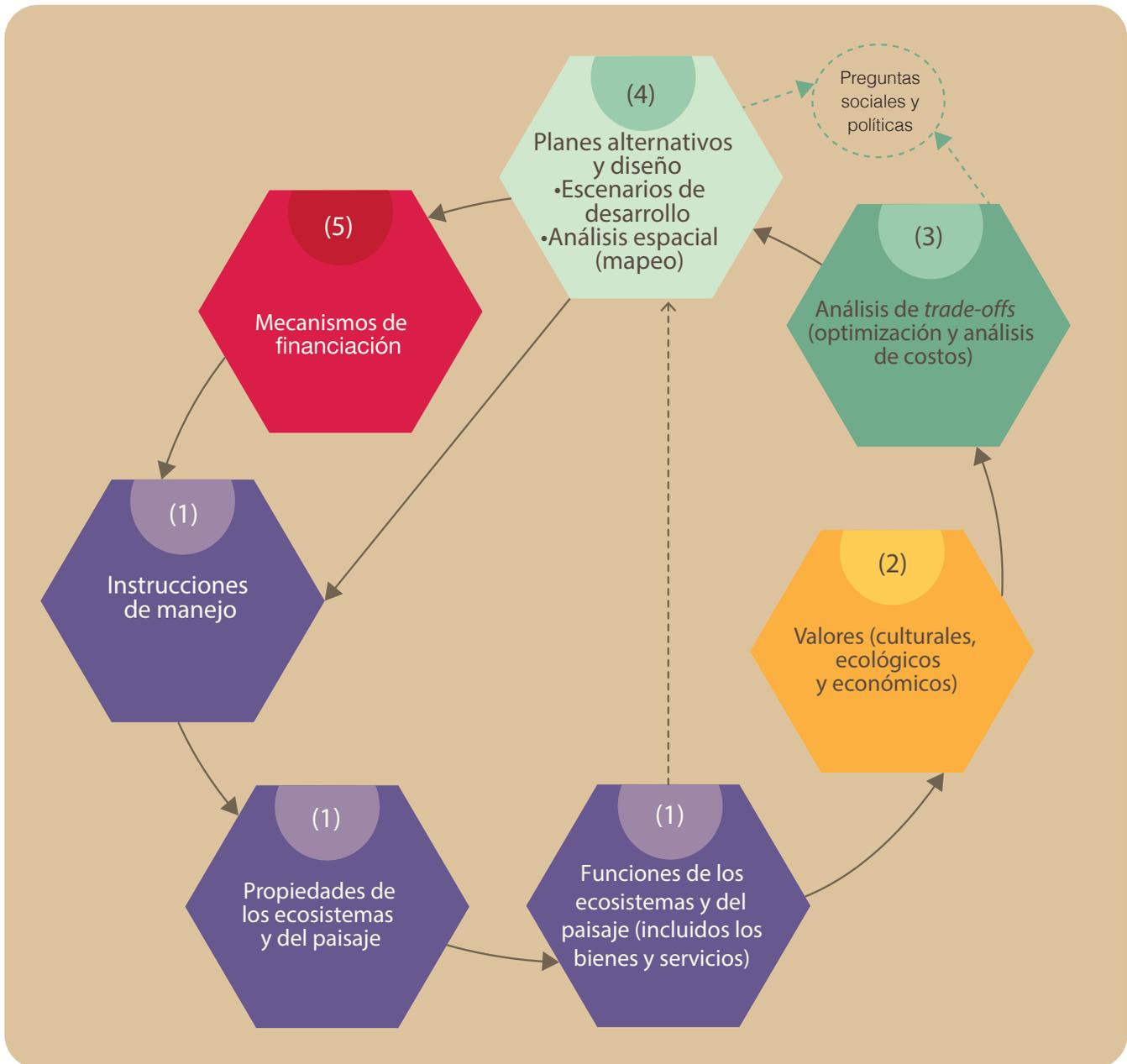
En últimas, se esperaría contar con la información de base científica necesaria, pertinente y suficiente para construir el conocimiento requerido para tomar decisiones adecuadas, en términos culturales, políticos y sociales, las cuales sean traducibles en instrumentos eficientes de gestión. Sin embargo, garantizar que la disponibilidad de información científica sea suficiente para que se traduzca en conocimiento útil para la gestión del territorio, no es evidente. En este sentido, se requiere que tanto la construcción del conocimiento, como la toma de decisiones y, en última instancia, la gestión, se den de manera reiterada (permanente) y en el marco de procesos de concertación entre actores, es decir, de la gobernanza adaptativa.

En esta misma línea, de Groot *et al.* (2010) resaltan los retos que aún existen para integrar los servicios ecosistémicos en la planificación, gestión y diseño del territorio. Para sobrepasar dichos retos, estos autores proponen que se incluyan las siguientes etapas en los procesos de valoración: 1) entendimiento y cuantificación de cómo los ecosistemas proveen servicios, 2) valoración de SE, 3) uso de los SE en análisis de *trade-offs* y toma de decisiones, 4) uso en la planificación y la gestión y, 5) financiación del uso sostenible de los SE. Su discusión hace énfasis en los métodos para la clasificación y cuantificación de los SE y el análisis de *trade-offs* en los cambios de los usos y coberturas del suelo (Figura 18).

Otra iniciativa en curso, asociada a las actividades del convenio de diversidad biológica (CDB) que se realiza periódicamente, es el Diálogo internacional de finanzas para la biodiversidad: el rol y la naturaleza de los mecanismos financieros innovadores. En este espacio se ha propuesto un esquema metodológico para la valoración de la biodiversidad y su integración en la toma de decisiones en diferentes escalas. Los pasos propuestos van desde identificar actores clave y políticas, el estado actual, la historia y las tendencias de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, hasta la integración en instrumentos de política (ver Figura 19).

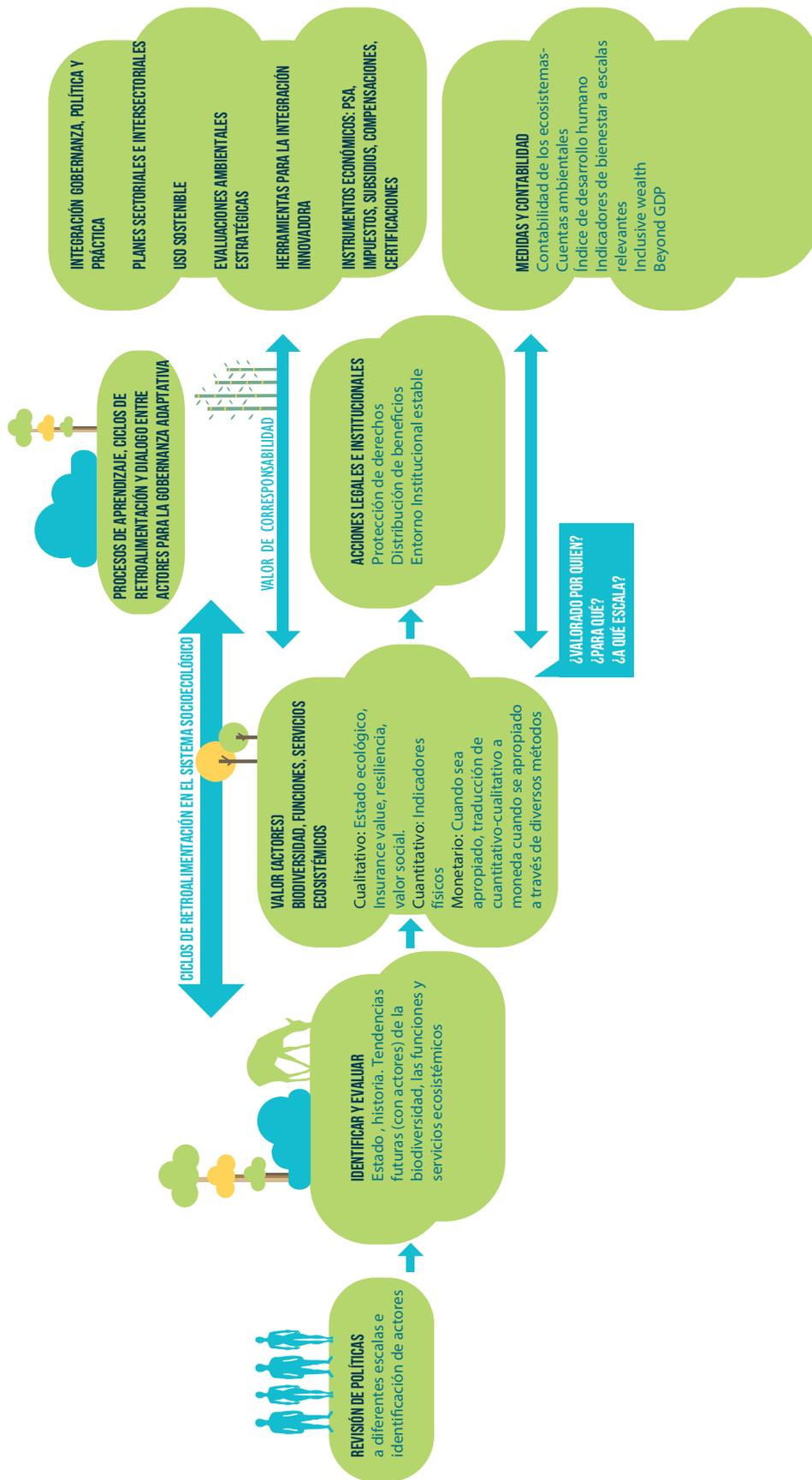


Figura 18. Marco conceptual para la evaluación integrada de ecosistemas y servicios ecosistémicos



Fuente: TEEB 2010.

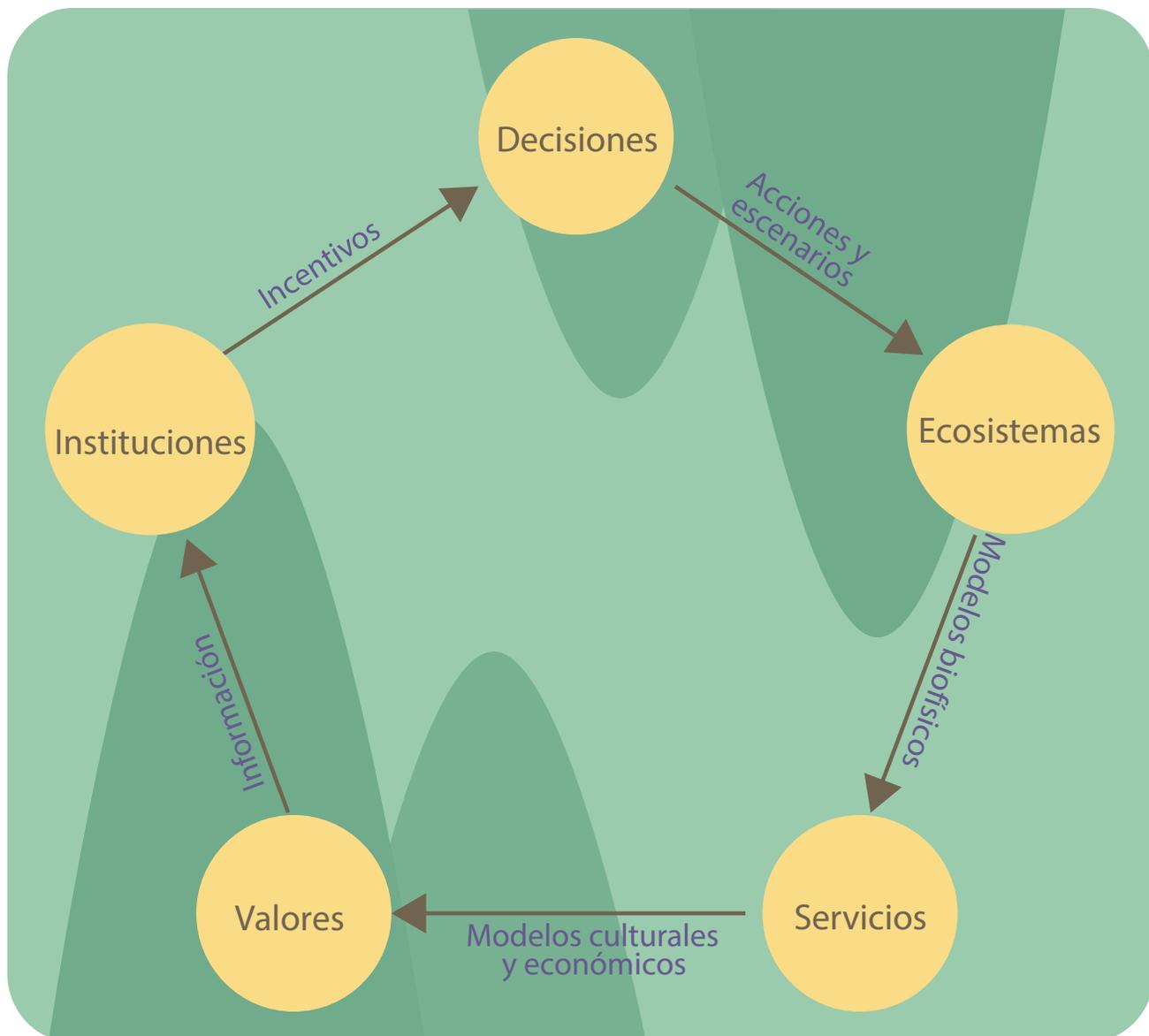
Figura 19. Valoración de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos para la gestión de sistemas socioecológicos



Fuente: Ministerio de Ambiente del gobierno de Suecia 2013.

Por su parte, Daily *et al.* (2009) reconocen la dificultad de integrar en la práctica el capital natural en las decisiones del uso del suelo y proponen un marco conceptual para la implementación de un plan estratégico de provisión de servicios ecosistémicos, el cual hace énfasis en orientar el ejercicio hacia la toma de decisiones. Así mismo, consideran que la ciencia debe generar información que pueda ser usada por los diferentes actores, para lo cual no se debe perder de vista el contexto social y político en los que tiene lugar este tipo de ejercicios. Su enfoque concibe que la valoración de los servicios ecosistémicos orientada a la gestión del territorio forma parte del arte y la política del cambio social, más que de la ciencia (ver Figura 20).

Figura 20. Integración de servicios ecosistémicos en la toma de decisiones



Fuente: Daily *et al.* 2009.

En ese mismo sentido, otro de los referentes fundamentales de la propuesta VIBSE es el marco conceptual presentado por Lopes y Videira (2012). En este esquema se presentan cinco etapas (ver Figura 21) que de fondo se asemejan a las fases planteadas para la VIBSE, de carácter cíclico, integrado y adaptativo, con el que se busca soportar un proceso de toma de decisiones, en este caso aplicado a servicios de ecosistemas marinos y costeros.

Figura 21. Marco conceptual y metodológico para la valoración de servicios ecosistémicos en contextos marino-costeros

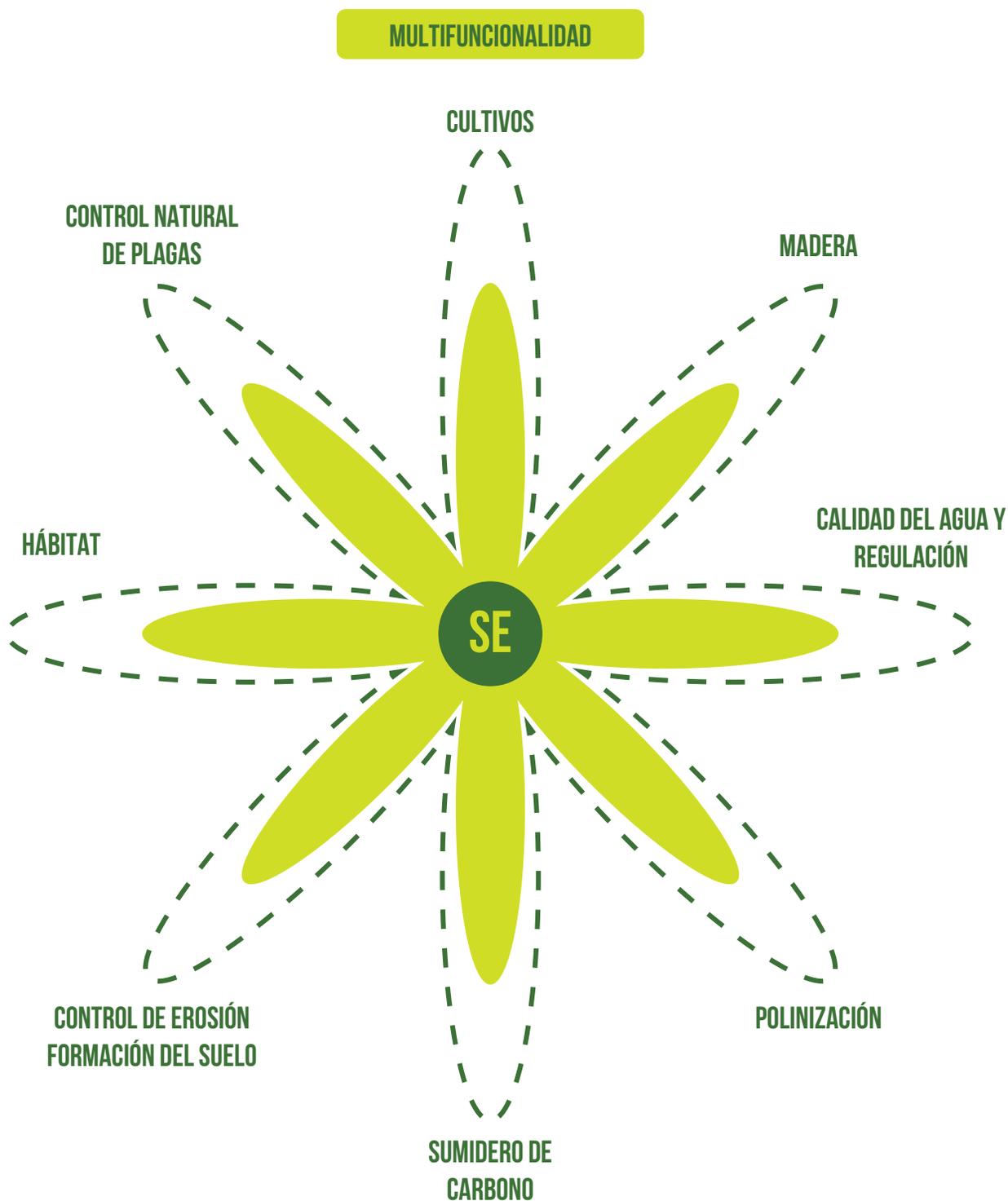


Fuente: Lopes y Videira 2012.

Como se expresa en la Figura 21, en este marco conceptual la fase de valoración tiene dos fases previas relevantes de contexto, y si se puede decir, de caracterización, que permitirían que la valoración tuviera un espacio de explicación más allá de un simple ejercicio de valoración aislado (Lopes & Videira 2012).

En las Figuras 22 y 23 se presentan aproximaciones a la valoración integral para la toma de decisiones. En la Figura 22 el análisis desde el enfoque de la multifuncionalidad les ayuda a los actores por medio de la representación de la flor a identificar y reconocer los diferentes *trade-offs* que se encuentran en el paisaje.

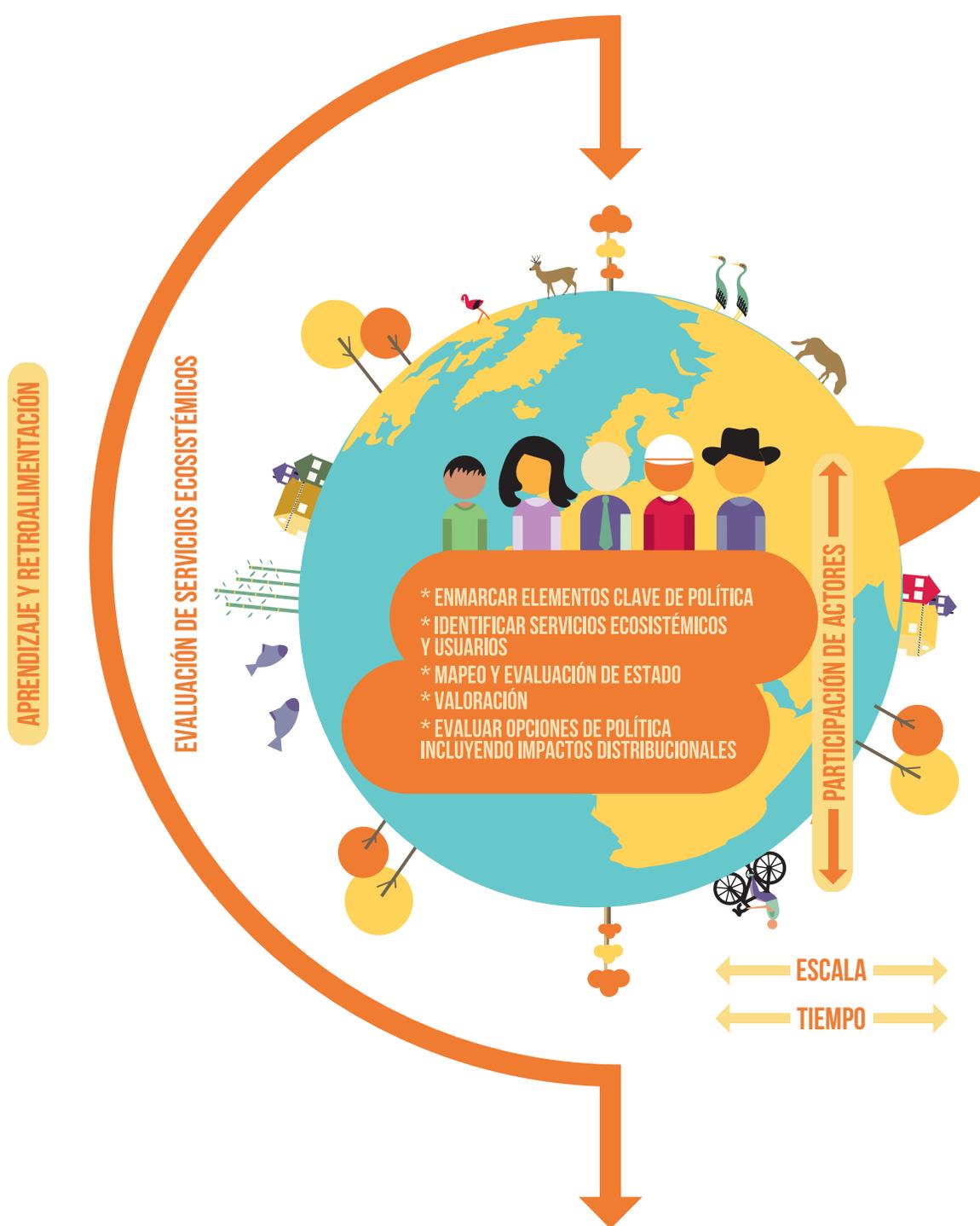
Figura 22. Representación en flor de la multifuncionalidad trade-offs entre servicios ecosistémicos



Fuente: Ministerio de Ambiente del gobierno de Suecia 2013.

En la Figura 23 se representa una aproximación metodológica para visibilizar los servicios ecosistémicos en la toma de decisiones mediante la evaluación participativa de servicios ecosistémicos. Estos son producidos en interacción entre humanos y naturaleza, los actores que usan y afectan los servicios ecosistémicos deben participar. La estrategia de evaluación incluye una exploración de políticas, identificación de los servicios y usuarios, el mapeo y evaluación del estado de los ecosistemas que proveen los servicios, valoración y opciones de incidencia en política (ver Figura 23).

Figura 23. Estrategia para hacer los servicios ecosistémicos visibles en la toma de decisiones



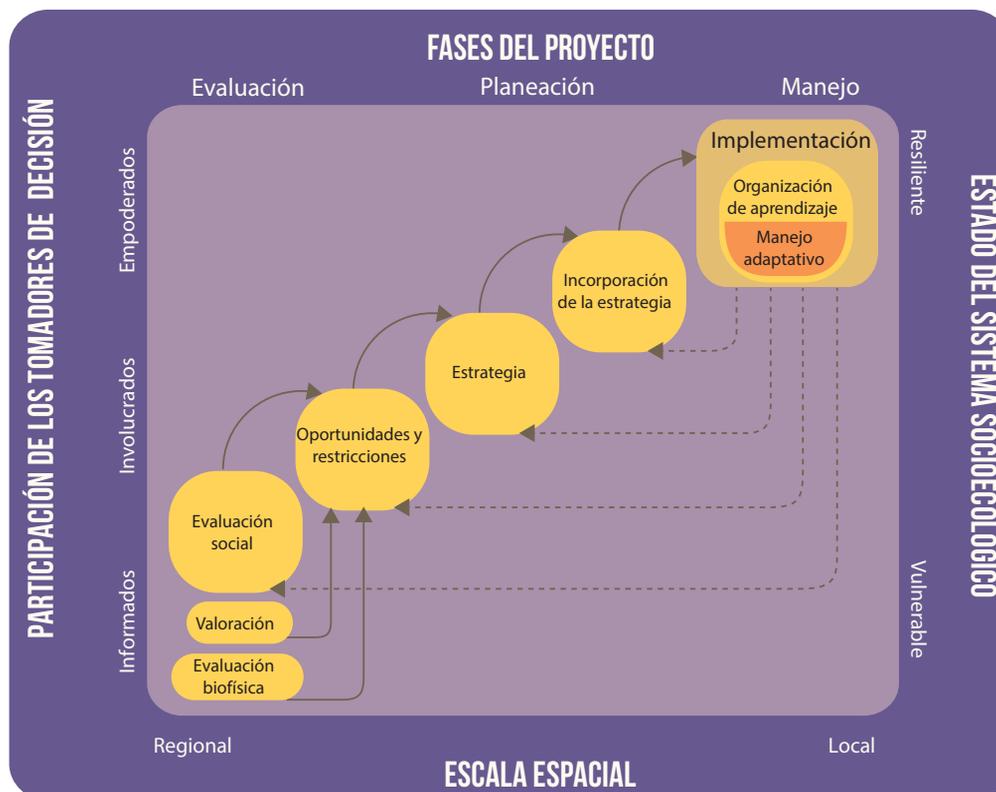
Fuente: Ministerio de Ambiente del gobierno de Suecia 2013.

Dado que el enfoque de los servicios ecosistémicos se ha difundido y aplicado principalmente en Estados Unidos y Europa (de Groot *et al.* 2010, Seppelt *et al.* 2011), esto implica que buena parte del debate está orientado hacia los contextos de investigación, culturales, económicos y políticos del mundo desarrollado, en este caso, la valoración de la biodiversidad y de los SE debe tener en cuenta las especificidades de los contextos de los países en vías de desarrollo, demandando aproximaciones complementarias o diferenciadas de las que se suelen aplicar en otros países (Christie *et al.* 2012).

Muchos de los ejercicios de valoración de los servicios ecosistémicos, pensados para el mundo en desarrollo, se conciben en contextos rurales, con comunidades aisladas bajo condiciones muy precarias y altamente dependientes de servicios de provisión (caza, pesca o agricultura de supervivencia). La aproximación, con frecuencia romántica, asociada a estas realidades no aplica a otras comunidades, sometidas a intensos procesos de aculturación, expulsadas de sus territorios o descontextualizadas, que habitan no solo las selvas, sino espacios rurales fuertemente influenciados por el avance de las empresas agrícolas, mineras y por la colonización del campo por la ciudad, como es el caso de muchas comunidades en Colombia.

Una propuesta importante para países donde la gestión territorial es un ejercicio que enfrenta grandes tropiezos por el limitado acceso e integración de la información científica a la toma de decisiones, y por contextos institucionales complejos e incluso conflictivos, es la que proponen Cowling *et al.* (2008). Los autores destacan que a pesar de los avances en la investigación en el enfoque de servicios ecosistémicos, muy pocos de estos estudios están enmarcados en un diseño de un proceso social que permita gestionar dichos servicios de manera efectiva. El modelo operacional propuesto se soporta en la relevancia social del ejercicio de valoración, la investigación inspirada en los usuarios, el empoderamiento de los actores y el manejo adaptativo apropiado por organizaciones para el aprendizaje (ver Figura 24).

Figura 24. Modelo operacional para la salvaguarda de los servicios ecosistémicos



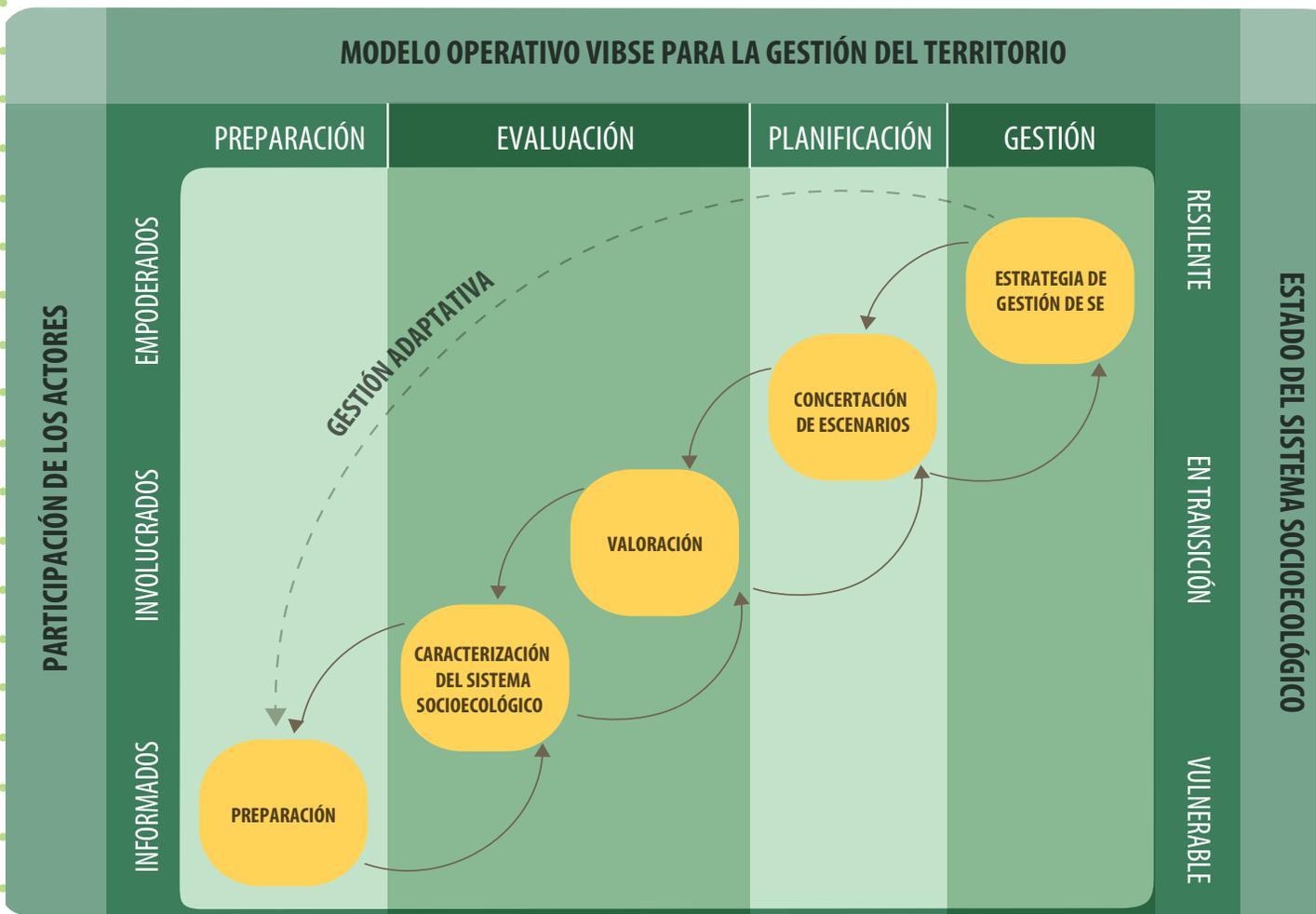
Fuente: Cowling *et al.* 2008.

Como se observa en la Figura 24, las fases que contempla el modelo operativo propuesto por Cowling *et al.* (2008) corresponden a evaluación, planificación y gestión. Los resultados de las evaluaciones biofísicas, sociales y de la valoración de los SE son usados para identificar oportunidades y restricciones de la implementación del enfoque en la gestión territorial. La información generada en la evaluación debe ser llevada a productos que los actores puedan usar fácilmente para identificar, junto con ellos, los objetivos de implementación (planificación). La fase de gestión ejecuta y coordina acciones para alcanzar la protección de los SE y el flujo de los mismos a los beneficiarios.

Finalmente, la propuesta de aproximación metodológica de Valoración Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos orientada a la gestión territorial, se concibe en el marco de los sistemas complejos adaptativos y tiene como bases los desarrollos mostrados anteriormente, principalmente, los aportes de Cowling *et al.* (2008). En tal sentido, el ejercicio de valoración corresponde a un proceso de aprendizaje continuo y empoderamiento de un conjunto (red u organización) de actores con injerencia en el territorio, encargados de valorar (reconocer, demostrar, captar) los servicios ecosistémicos y a su vez identificar y evaluar los ecosistemas que los proveen, considerando, además, la manera en la que se distribuyen sus beneficios (impacto sobre el bienestar de las comunidades). La propuesta también busca entender las dinámicas (cambios) y fuerzas que afectan los flujos de servicios ecosistémicos (impulsores y agentes de cambio), y propone desarrollar un análisis estratégico-prospectivo (construcción de escenarios probables y posibles, y definición de una apuesta para la gestión) que lleve a ajustar o definir y aplicar instrumentos y estrategias para intervenir (perturbar) el sistema socioecológico procurando llevarlo a un nuevo estado de mayor integridad y resiliencia, que redunde en el bienestar de las comunidades y de la sociedad en general, en busca de un modelo de gestión adaptativa.

Dentro del modelo operativo sugerido para la VIBSE, se debe destacar que el carácter de “integral” también se refiere a que la valoración en sí misma (fase de valoración) se debe integrar a fases previas y posteriores que le den un contexto y sentido. En este orden de ideas, el proceso mismo de valoración forma parte de una etapa de evaluación, que como se describe en la Figura 25, tiene como fase previa una de preparación y como fases finales la planificación y gestión del territorio.

Figura 25. Modelo Operativo – VIBSE



Fuente: Elaboración propia-Adaptado de Informe VISE 2011 y basado en Cowling *et al.* 2008.

5. ¿Cómo hacer una valoración integral? Propuesta metodológica





Como se puede detallar en la Figura 25, la fase de preparación constituye el primer momento de acercamiento al caso de estudio y permite hacer un diagnóstico preliminar del contexto en el que se enmarca el ejercicio de valoración. Posibilita, además, determinar cuáles son sus propósitos, identificando la situación problema o el para qué de la VIBSE, por medio de una descripción preliminar del conflicto socioambiental, los actores que están involucrados, sus intereses, su nivel de organización. También se tienen en cuenta aspectos sobre la historia ambiental y las dinámicas de transformación y degradación de los ecosistemas. Para esta fase, la revisión documental, las entrevistas y talleres o reuniones con expertos y grupos focales son herramientas clave para lograr el objetivo de la misma.

En la fase de caracterización y definición del sistema socioecológico se identifican los procesos críticos que definen la identidad del sistema, las variables estructurales, los impulsores y regímenes de cambio, los límites y umbrales de ser posible, los actores involucrados y sus relaciones (prácticas, actividades socioproductivas, normas y reglas formales y no formales, procesos de monitoreo y sanción y tenencia de la tierra). Para finalizar esta fase es necesario entender los vínculos del sistema socioecológico a través de los SE, lo que implica identificarlos, caracterizarlos y priorizarlos (donde se pueden usar métodos participativos, análisis espacial, entre otros).

Lo anterior permitirá que en la fase de valoración se determinen los valores ecológicos (biocapacidad, resiliencia, integridad), sociales (valores culturales) y económicos (valor monetario, costo-beneficio), así como la identificación de *trade-offs* y sinergias presentes. A partir de lo anterior, en la fase de concertación de escenarios, se diseñan posibles situaciones, las cuales pueden ser participativas o cuantitativas. La definición de estos escenarios se constituye en una herramienta que da insumos para la toma de decisiones en la gestión del territorio, conllevando a la generación de una estrategia de gestión de SE, en el marco de un proceso de gestión adaptativa, a través de espacios de gestión, instrumentos, lineamientos, monitoreo.

Siguiendo el modelo operativo planteado, a continuación se exponen, en detalle, cada una de las fases propuestas. Para cada una se describe su propósito y se presentan las preguntas orientadoras que guían la selección de herramientas adecuadas según el contexto de aplicación.

5.1. Fase de preparación



En este primer paso o fase del modelo operativo, se busca preparar y ajustar las condiciones que hagan viable el desarrollo de un ejercicio de valoración. Para esto, existen unos elementos clave que tienen que ver con la identificación del conflicto socioambiental en el sitio de estudio, la caracterización preliminar de los actores involucrados y una aproximación al capital social en el área, la cual es fundamental teniendo en cuenta que es un proceso participativo que busca integrar diferentes saberes y lenguajes de valoración. El segundo elemento importante es la conformación de un equipo interdisciplinario de investigadores y la identificación de los procesos o iniciativas participativas de planificación local o regional, en las que se pueda insertar o articular el proceso de valoración integral a través de la puesta en marcha del modelo operativo.

La fase de preparación se constituye en la primera aproximación para el diagnóstico general que permitirá una lectura del territorio, identificando de manera preliminar conflictos, situaciones problema y escenarios (que se van detallando en fases posteriores). El reto está en generar las condiciones para implementar el modelo operativo de manera que se pueda hacer una lectura de la pertinencia, los alcances y las limitaciones

del ejercicio VIBSE en el contexto que se está planteando, es decir, definir para qué se hace la valoración, por qué se hace y con quiénes se cuenta para el proceso. También se deben definir los resultados esperados y, a partir de esto, definir cuáles herramientas e instrumentos son viables para la gestión del territorio. Para esto se proponen unas metodologías que se precisan de acuerdo con las condiciones de cada contexto específico.

Con esta fase se pretende dar comienzo a un diálogo estructurado de un grupo de actores que se ponen de acuerdo en un conjunto de normas y herramientas para la gestión del territorio (primer paso hacia la gobernanza adaptativa). Igualmente, se busca generar capacidad en el entendimiento de los sistemas socioecológicos por medio del inicio de un proceso permanente de construcción de capacidades y conocimientos orientados a la identificación de conflictos y sus posibles factores relevantes a diferentes escalas. En síntesis, existen elementos o factores clave de los que se espera lograr una aproximación que tiene que ver con:

*Identificación general del conflicto socioambiental: reconocimiento de puntos de vista encontrados en torno de la percepción, apropiación y uso de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

*Identificación de los actores pertinentes para ejecutar el ejercicio de valoración.

*Definición inicial de la estrategia de investigación y aspectos metodológicos, con una selección previa de las herramientas para abordar a los actores.

Para alcanzar un primer avance en esta fase de preparación, se presentan preguntas que buscan orientar la selección de los métodos necesarios. Su aplicabilidad adquiere relevancia si se tiene en cuenta que el valor se construye en los procesos sociales y en las prácticas de cada grupo, por eso las técnicas para acercarse a la valoración deben, en la medida de lo posible, ser grupales y de discusión para aproximarse a la esencia del proceso (Zografos & Kumar 2010).

Como parte de esta fase se deben definir aspectos operativos como lo son la duración del proceso, la información necesaria, los resultados esperados, el equipo necesario para su desarrollo y los costos que implica el ejercicio VIBSE. Lo anterior es fundamental para garantizar la exitosa ejecución del ejercicio.



Preguntas orientadoras:

A continuación se presentan las preguntas guía que deben ser contestadas durante la fase de preparación, si bien se enumeran, esto no implica un orden consecutivo. Además se destaca que aunque lo ideal es responderlas todas, el equipo VIBSE puede priorizarlas de ser necesario.

1. ¿Cuál es el alcance de la VIBSE? ¿Por qué? ¿Para qué? ¿Cómo?
2. ¿Cuál es el contexto territorial (social, económico, político) de estudio para la VIBSE?
3. ¿Cuál es la información disponible para el área de estudio en temas ecológicos, sociales y de gestión territorial?
4. ¿Cuál es el modelo de gestión territorial en el área de estudio?
5. ¿Cuáles son los conflictos socioambientales en el área?
6. ¿Qué actores deberían participar en la VIBSE?
7. ¿Cuáles son los espacios e instrumentos de planificación sobre los cuales se puede desarrollar el ejercicio?
8. ¿Qué capacidad técnica instalada hay disponible en el territorio, en lo relacionado con equipos de investigación, organizaciones (estatales y no estatales) o personas específicas?

Por ser esta una fase exploratoria, los métodos recomendados están relacionados con las ciencias sociales, la revisión documental, entrevistas y herramientas etnográficas que permitan captar los elementos esenciales del contexto geográfico y sociocultural en el que se enmarcará el ejercicio de valoración. En la Tabla 4 se presentan algunos instrumentos sugeridos para esta fase.

Tabla 4. Métodos - Fase de preparación

MÉTODO	DESCRIPCIÓN	LIMITACIONES	REFERENCIAS	PREGUNTAS-ACTIVIDADES				
				1. ¿Que información hay disponible para el ejercicio de VIBSE?	2. ¿Cuáles es el modelo de gestión territorial en el área de estudio?	3. ¿Cuál es el principal conflicto socioambiental en el área?	4. ¿Qué actores deberían participar en la VIBSE?	5. ¿Cuál es el alcance del ejercicio? (por qué y para qué la VIBSE)
Revisión documental	La consulta de documentos de planificación permite reconocer el lenguaje de valoración que la institucionalidad formal utiliza, así como las valoraciones que este tipo de actores hacen de los servicios ecosistémicos. Revisión de estudios realizados en el área y de archivo en entidades de control ambiental.	Disponibilidad o acceso a la información, trámites para solicitud de información y retrasos de tipo burocrático o administrativo.	Ostrom, E. (2009). A general framework for analyzing sustainability of social-ecological system. <i>Science</i> , 325, 405-408.	X	X			
Mapa de actores	Es una herramienta tipo matriz que permite la identificación, categorización y caracterización de actores, de acuerdo a sus intereses, posición e influencia en un conflicto socioambiental determinado. Se puede realizar a través de talleres o a partir de información secundaria.	Una primera aproximación al mapa de actores desde información secundaria puede ser de alta importancia antes de complementar la información con un taller. De esta forma se garantiza la participación de los actores clave.				X		
Talleres, grupos focales	Talleres con actores clave previamente identificados, expertos, líderes comunitarios que tienen el propósito de complementar la información del mapa de actores y para identificar a los actores que deben hacer parte de la VIBSE.	Se recomienda que esta metodología se use una vez se tenga claro cuáles son los actores clave dentro del conflicto socioambiental.		X	X	X	X	X
Observación participativa	Comprende el registro minucioso y sistemático de los fenómenos observables en su contexto real. Los datos recopilados se sistematizan y presentan en forma de perfiles, calendarios estacionales, etc.	El requerimiento de tiempo para estas metodologías es alto respecto a metodologías como talleres. Sin embargo, puede ser importante en esta fase para tener una idea general del conflicto.	Schönhuth, M., & Kievelitz, U. (1994). Diagnóstico rural rápido participativo, métodos diagnósticos y planificación en la cooperación al desarrollo: una introducción comentada. Eschborn, Alemania: GTZ.	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia.



En el Recuadro 2 se observa un ejemplo práctico donde se muestran los resultados de esta fase para el caso de la cuenca media-alta del río Otún (David *et al.* 2013).

Recuadro 2. Fase de preparación

Cuenca media-alta del río Otún (Risaralda, Colombia)

El modelo de gestión territorial del área piloto cuenca media-alta del río Otún corresponde a un modelo de mando y control, que poco o nada ha tenido en cuenta las necesidades y sentires de la comunidad local. En teoría, ejercicios recientes de planificación como la formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo de la cuenca del río Otún y del Plan de Desarrollo del corregimiento de La Florida han incorporado un sentido participativo; sin embargo, en el primer caso no se evidencia ningún tipo de ruptura en la perspectiva dominante desarrollada desde la institucionalidad (despoblar y restringir el uso), y en el segundo, el grado de ejecución del Plan de Desarrollo del corregimiento ha sido prácticamente nulo y tampoco implica un quiebre en la lógica dominante.

Algunos involucrados han considerado que el desplazamiento de campesinos para desarrollar iniciativas de conservación en la cuenca media-alta ha sido un conflicto importante, pero que también se fue presentando de forma reiterativa e los últimos 50 años. Lo anterior refleja un desarreglo en la configuración en el sistema socioecológico de la cuenca media-alta debido a que se pretenden desarrollar iniciativas de gestión y conservación de la plataforma ecológica, obviando a las personas que forman parte de esta.

La cuenca media-alta ha tenido espacios de planificación liderados por las autoridades ambientales, como los planes de manejo de las áreas protegidas de diferentes categorías, el Plan de Ordenamiento de la cuenca del río Otún y los planes de ordenamiento de los municipios de Pereira y Santa Rosa de Cabal.

5.2. Fase de Caracterización del Sistema Socioecológico - SSE

Teniendo en cuenta que la generación de servicios ecosistémicos depende de elementos sociales y ecológicos y que los sistemas socioecológicos estén mediados, entre otros factores, por los SE, se proponen una serie de pasos que permitan, a partir de preguntas orientadoras, identificar los métodos e instrumentos más apropiados, según cada contexto, para caracterizar el SSE. Esta caracterización, que constituye un momento de diagnóstico, pero también de análisis, busca una comprensión amplia del territorio desde la perspectiva socioecológica como insumo fundamental para la selección y aplicación de métodos de valoración ecológica, social y económica que se describen en la fase siguiente, los cuales son considerados como la base para la toma de decisiones en la fase de escenarios y gestión.

Por consiguiente, es necesario tener en cuenta que las dinámicas en un sistema socioecológico son consecuencia de la heterogeneidad espacio temporal y de las interdependencias de variables socioculturales, económicas y biofísicas, así como de las retroalimentaciones multiescales entre estas variables. Bajo esta lógica, son estas las que deben dar cuenta de la aplicación de métodos que combinados generen los mínimos requeridos para la implementación del modelo operativo propuesto para la VIBSE.

Los pasos en los que está dividida esta fase del modelo operativo son identificación y caracterización de servicios ecosistémicos, análisis de actores y gobernanza, trayectoria socioambiental, caracterización y definición del SSE. Para la caracterización del SSE se seguirá con la misma estructura de las fases anteriores, que consiste en la descripción de cada paso, el planteamiento de preguntas orientadoras y el de la matriz de métodos. Lo anterior será igual para todos los casos, excepto para el paso final, la definición del SSE, en el que por medio de una narrativa bien estructurada se espera definir los atributos clave del sistema que le dan identidad al territorio y que se convierten en el sustrato para el diálogo y la integralidad de valores que se busca en la fase de valoración.

La Guía Docente de Ciencias de la Sostenibilidad, publicada por el Instituto Humboldt, en convenio con la Universidad del Magdalena y la Universidad Autónoma de Madrid (Martín-López, González y Vilardey, 2012) ofrece un referente importante de herramientas probadas para el análisis de sistemas socioecológicos de las que en esta fase se retoman algunos enfoques.

Paso 1. Identificar y caracterizar servicios ecosistémicos

La caracterización del SSE comienza por la identificación de los servicios ecosistémicos que constituyen el puente que media la relación entre el sistema social y el ecológico. Desde la oferta, capacidad de los ecosistemas para proveer SE, y desde la demanda, que se manifiesta como la percepción de importancia que los diferentes actores y en distintos lenguajes asignan a los beneficios que reciben de los ecosistemas, pero también de la dependencia que estos tienen con sus medios de vida.

Este diagnóstico tiene como momento inicial la caracterización de los servicios ecosistémicos, que incluye su identificación, cuantificación y espacialización, lo que permite entender las relaciones entre servicios ecosistémicos y las *trade-offs* y sinergias que ocurren en la gestión del territorio a partir del reconocimiento de las unidades proveedoras y beneficiarias de los servicios.





Esta identificación de servicios ecosistémicos en el territorio permitirá orientar el ejercicio de identificación y caracterización de actores relevantes, asociados al flujo de servicios ecosistémicos del territorio. Una vez identificados estos servicios, se deben reconocer los actores clave que se relacionan con los mismos a través de su consumo, producción, transformación, conservación o restauración. Estos actores podrán ser usuarios de los servicios ecosistémicos, e impactar positiva o negativamente la prestación de estos o tener distintos grados de gobernabilidad sobre los servicios, entre otros.

Para este paso, se sugiere realizar una revisión rápida de los servicios ecosistémicos asociados al territorio de acuerdo con sus características espaciales. Esta revisión, que se puede dar de manera participativa dentro del equipo de trabajo de la VIBSE o con un grupo ampliado de expertos, permitirá identificar grupos de usuarios que actúan a una escala superior, o actores con una fuerte influencia en el territorio, así como flujos entre servicios ecosistémicos.

Preguntas orientadoras:

1. ¿Cuáles son los servicios ecosistémicos clave identificados y priorizados por los actores?
2. ¿Cuáles son los servicios ecosistémicos desde la oferta, de acuerdo con información ecológica y biológica?
3. ¿Cuál es el estado y tendencia de los servicios ecosistémicos?
4. ¿Cómo los cambios en coberturas y usos del suelo afectan la provisión de los servicios ecosistémicos?
5. ¿De cuáles servicios ecosistémicos dependen, directa e indirectamente, las actividades socioproductivas y de subsistencia en el SSE?
6. ¿Cuál es el estado actual de los ecosistemas?
7. ¿Cuáles son los principales impulsores de cambio de los ecosistemas y sus servicios ecosistémicos asociados?

Tabla 5. Métodos - Fase de caracterización de SSE - Paso 1. Identificar y Caracterizar Servicios Ecosistémicos

MÉTODO	DESCRIPCIÓN	LIMITACIONES	REFERENCIAS	PREGUNTAS-ACTIVIDADES							
				1. ¿Cuáles son los servicios ecosistémicos claves identificados y priorizados por los actores?	2. ¿Cuáles son los servicios ecosistémicos desde la oferta, de acuerdo con información ecológica y biológica?	3. ¿Cuál es el estado y tendencia de los servicios ecosistémicos?	4. ¿Cómo los cambios en coberturas y usos del suelo afectan la provisión de los servicios ecosistémicos?	5. ¿De cuáles servicios ecosistémicos dependen, directa e indirectamente, las actividades socioproductivas y de subsistencia?	6. ¿Cuál es el estado actual de los ecosistemas?	7. ¿Cuáles son los principales impulsores de cambio de los ecosistemas y sus servicios ecosistémicos asociados?	
Revisión documental	La consulta de documentos de planificación permiten reconocer el lenguaje de valoración que la institucionalidad formal utiliza, así como las valoraciones que este tipo de actores hacen de los servicios ecosistémicos	Su efectividad depende de la disponibilidad y sistematización de la información. Puede requerir habilidades en el manejo y acceso a bases de datos de revistas científicas.	Ostrom, E. (2011). A Background on the Institutional analysis and Development framework. <i>Policy Studies Journal</i> 39: 7-27	X	X			X			
Talleres, grupos focales	Talleres con actores clave previamente identificados, expertos, líderes comunitarios.	Exige una correcta identificación de los actores en la etapa de preparación					X				



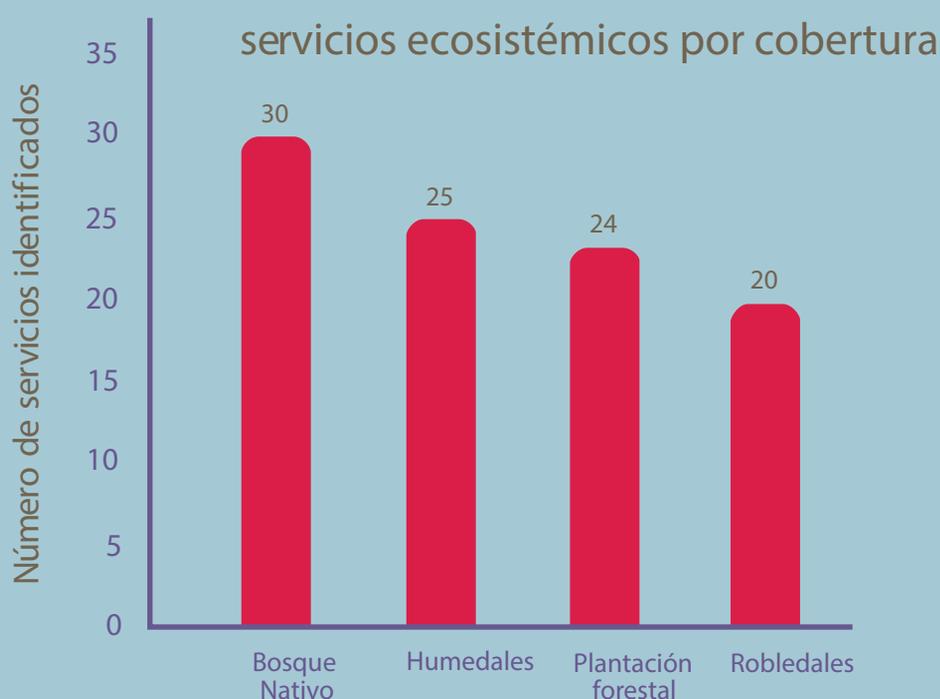
Recuadro 3. Identificación y caracterización de SE

Caso cuenca media-alta del río Otún (Risaralda, Colombia)

El proceso de definición de la ventana de estudio para la implementación de la VIBSE, de acuerdo con la información disponible sobre usos del suelo de la cuenca media-alta del río Otún, se identificaron cinco coberturas (agroecosistema - ganadería, bosque, páramo, plantación forestal, rastrojo). Posteriormente a la aplicación de los instrumentos (talleres y encuestas), se identificaron 12 coberturas más para el área de estudio (páramo, robledales, urapaneras, matandrea - invasora, pajonales, guaduales, cultivos transitorios, bosques ribereños, agroecosistema - cebolla, papa, piscícola y plantas medicinales, humedales, ríos y quebradas), para un total de 17. Los actores de la comunidad identificaron 15 coberturas y los de las organizaciones estatales siete.

Los actores identificaron 34 servicios ecosistémicos en la zona de estudio, disgregados; las comunidades identificaron 28 y las organizaciones estatales 20.

Servicios ecosistémicos que presta cada cobertura - Cuenca alta-media del río Otún.



Fuente: David et al. 2013.

La cobertura con mayor número de servicios ecosistémicos asociados fue el bosque nativo, para la cual los asistentes identificaron 30 SE, seguido por los humedales con 25, la plantación forestal con 24 y los robledales con 20. Las coberturas/ecosistemas con menor número de servicios asociados fueron los agroecosistemas piscícolas, los ríos y las quebradas.

Los cinco servicios priorizados fueron: regulación hídrica (almacenamiento), refugio y fuente de biodiversidad (hábitat de especies), provisión de agua, regulación del clima y microclima, captura y fijación de CO₂ y ecoturismo.



Paso 2. Análisis de actores y gobernanza

Este paso tiene como objetivo entender cómo se toman las decisiones sobre las actividades productivas y el uso del suelo, por parte de los actores relacionados con el estado de la biodiversidad y los depósitos y flujos de servicios ecosistémicos. Aunque la rentabilidad económica es una de las razones por las que los actores deciden transformar el uso del suelo, es importante identificar las reglas y normas formales o informales que rigen tales decisiones, esto partiendo de que el ser humano responde a cambios en el sistema a través de mecanismos institucionales en distintos niveles organizativos.

Otro aspecto clave para entender las dinámicas de gobernanza en el territorio tiene que ver con la identificación de los incentivos que determinan el manejo de los ecosistemas, bien sea que estos sean de mercado o no, entendiendo que dichos incentivos pueden estar determinando cambios en el sistema socioecológico de modo directo o indirecto.

El análisis de actores debe llevar a los investigadores a entender cuáles son sus roles en relación con los servicios ecosistémicos, cómo se relacionan con otros actores en el territorio y a qué escalas se dan esas relaciones. Esto permitirá identificar actores clave (teniendo cuidado del hecho que los roles, las visiones y las motivaciones de los diferentes actores pueden cambiar con el tiempo) que deberían participar en el proceso de valoración integral de los servicios ecosistémicos para la gestión del territorio, que permitan potencializar la gestión de dichos servicios a escala local.

Respecto de este componente del análisis del sistema socioecológico se debe tener en cuenta que los resultados del mismo son fundamentales para el estudio de *trade-offs* que se realizará en la fase de valoración. En ese sentido, este análisis se convierte en uno de los insumos principales para entender las asimetrías que se dan entre los distintos actores y a diferentes escalas en el territorio.

Preguntas orientadoras:

1. ¿Quiénes son y dónde están ubicados los beneficiarios/usuarios de los servicios ecosistémicos?
2. ¿Cuáles son las reglas formales o informales existentes para el acceso y uso de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos del territorio?, ¿cuáles de estas reglas son reconocidas y cuáles están siendo cumplidas por los actores?
3. ¿Cuáles son los incentivos, de mercado y de gobierno, que están determinando el acceso y uso de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos del territorio?, ¿cuáles de estos incentivos son reconocidos por los actores?
4. ¿Cómo es la distribución y tenencia de la tierra?
5. ¿Existen elementos de conocimiento ecológico tradicional en las áreas de implementación de la VIBSE?
6. ¿Cuál es la estructura de la red social?
7. ¿Cómo se pueden clasificar los actores de acuerdo con su nivel de dependencia de servicios ecosistémicos?
8. ¿Cuál es el rol del actor dentro del conflicto socioambiental identificado en la fase de preparación?

Encuestas	Herramienta cuantitativa a través de la cual se recauda información por medio de un cuestionario, recogiendo actitudes, opiniones u otros datos acerca de un estudio de interés. El mismo cuestionario es aplicado estrictamente a todas las personas encuestadas, con el fin de compilar información representativa, veraz y objetiva que no esté mediada por la influencia del encuestador. La relación que se establece entre el encuestador y el encuestado, se reduce a la formulación de la pregunta y el registro de la respuesta. ("Cárdenas <i>et al.</i> 2013, pg: 112") se obtienen resultados que pueden ser sistematizados a través del uso de herramientas estadísticas.	"A nivel metodológico: "Es aplicada a una muestra de la población objeto de estudio en procura de inferir y concluir respecto de la población completa" (Cárdenas <i>et al.</i> 2013, pg: 112), lo que requiere de un diseño muestral, que a su vez en muchos casos implica de un número mínimo de encuestados. Desconocimiento de variabilidad específica, lo que implica que se requiere de otras metodologías que complementen los resultados obtenidos. *A nivel técnico: Muchas veces implica un despliegue logístico para que se logre "evaluar" la muestra.	Cárdenas, J. C., Castañeda, J. L., Castillo, D., Laverde, C., Pereira, M. F. & Rodríguez, L. A. (2013). Méridos complementarios para la valoración de la biodiversidad: Una aproximación interdisciplinar. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Universidad de los Andes.	X	X	X	X	X	X	X	X
Talleres, grupos focales	Talleres con actores clave previamente identificados, expertos, líderes comunitarios.	Exige una correcta identificación de los actores en la etapa previa		X	X	X	X	X	X	X	X
Observación participativa	Comprende el registro minucioso y sistemático de los fenómenos observables en su contexto real. Los datos recopilados se sistematizan y presentan en forma de perfiles, calendarios estacionales, etc.	Las técnicas etnográficas como esta, requieren en algunos casos de mucho tiempo para llevarse a cabo con buenos resultados.	Schönhuth, M., & Kievelitz, U. (1994). Diagnóstico Rural Participativo-Métodos participativos de diagnóstico y planificación en la cooperación al desarrollo: una introducción comentada. Eschborn, Alemania: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit.	X	X	X	X	X	X	X	X
Taller de Planificación	Espacio para la identificación de los asuntos por resolver en el marco del ejercicio de VIBSE. Definición de propósitos y alcances.	A nivel metodológico: Requiere conocimiento y experiencia en la moderación de talleres y aplicación de técnicas como el metaplan. Puede requerir acompañamiento experto.		X	X	X	X	X	X	X	X

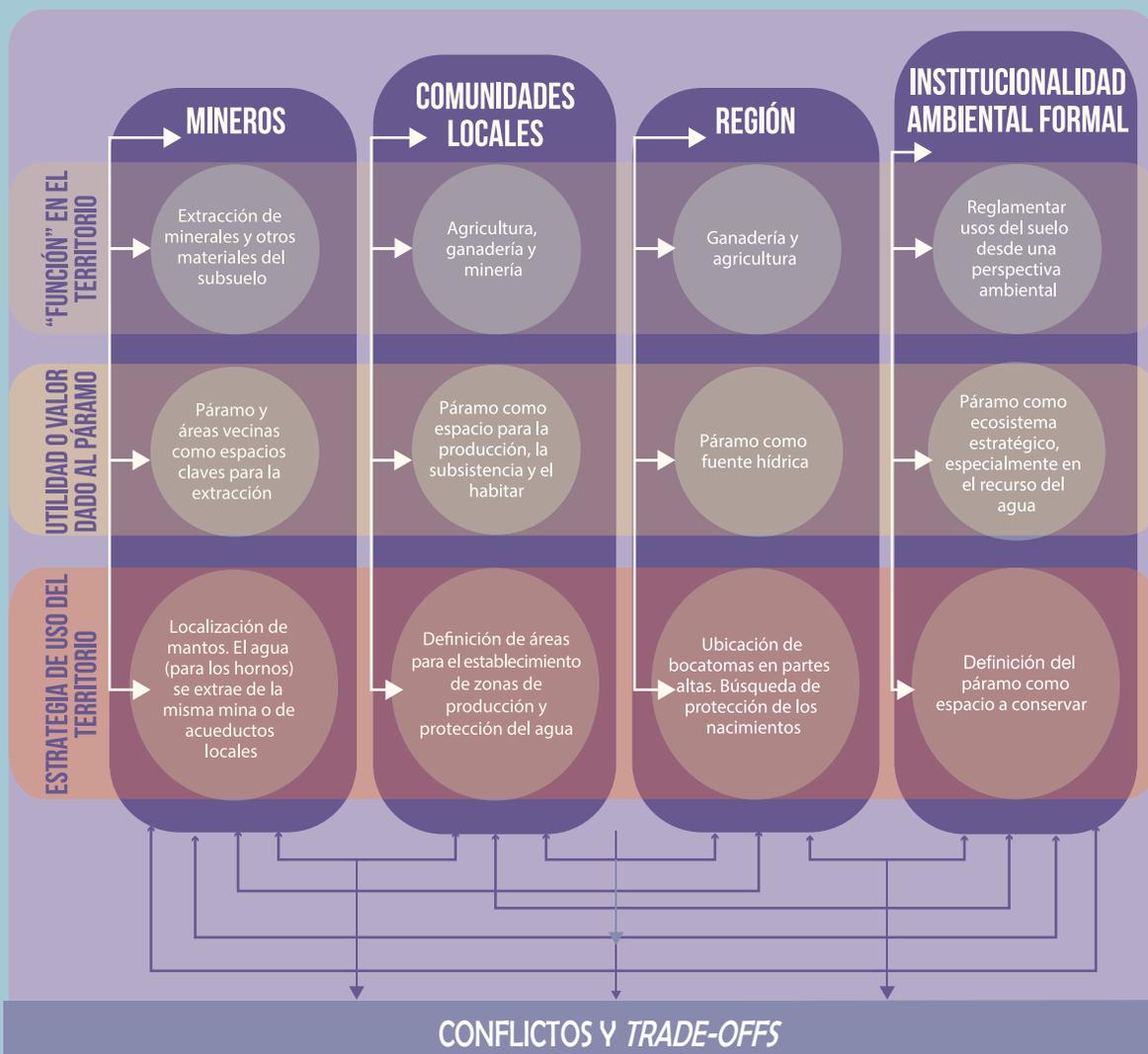


En el Recuadro 4 se muestra un ejemplo práctico de este paso en el páramo de Rabanal (Rubio *et al.* 2012)

Recuadro 4. Análisis de actores - páramo de Rabanal

Desde su posición, cada actor encuentra una utilidad y un valor diferencial a los servicios proveídos por el páramo y, en ese marco, configura su estrategia de uso del territorio. Como las estrategias son diferentes y las ideas y prácticas sobre el páramo difieren entre actores sociales, que configuran los llamados conflictos socioambientales o *trade-offs*.

Conflictos socioambientales y *trade-offs* identificados por los actores - páramo de Rabanal.



Fuente: Rodríguez-Murcia 2013. Rubio *et al.* 2012.

Paso 3. Trayectoria socioecológica

El objetivo de este paso es el de aproximarse al entendimiento de los sistemas socioecológicos a través de las relaciones históricas entre sociedad y naturaleza que han marcado los cambios en el territorio. A partir de esta información se pueden reconstruir los procesos que han dinamizado y originado los conflictos u oportunidades socioambientales. Esto permite reconocer patrones o tendencias de posibles respuestas adaptativas en un tiempo futuro (Vilardy & González 2011).

De acuerdo con Martín-López y González (2012), el análisis de trayectorias socioambientales, orientado por la perspectiva multiescalar geográfica y temporal, puede comprender dos ejercicios:

- 1) Descripción de la historia socioecológica de la región a partir de los eventos más importantes de tipo social y ambiental que determinan modelos de relación sociedad-naturaleza dentro del sistema socioecológico.
- 2) Descripción histórica de la gestión territorial y ambiental: se analizan los principales cambios en la gestión institucional, identificando los momentos de mayor o menor eficacia, en términos de la sostenibilidad del territorio y de las intervenciones políticas, ecológicas o económicas. Estas intervenciones no solo se dan a escalas temporales y espaciales, sino que también están sujetas a distintos niveles de poder.

Preguntas orientadoras:

1. ¿Cuál es la relación de uso histórico y cultural de los servicios ecosistémicos?
2. ¿Cuáles son los principales estados y tendencias que describen la trayectoria del SSE?
3. ¿Cómo ha sido la dinámica histórica de apropiación, transformación y uso del territorio?
4. ¿Cuáles son los principales hechos que han marcado la historia de la gestión territorial de la región?

Tabla 7. Métodos - Fase de caracterización de SSE - Paso 3. Trayectoria socioambiental

MÉTODO	DESCRIPCIÓN	LIMITACIONES	REFERENCIAS	PREGUNTAS-ACTIVIDADES			
				1.¿Cuál es la relación de uso histórico y cultural de los servicios ecosistémicos?	2.¿Cuáles son los principales estados y transiciones que describen la trayectoria del SSE?	3.¿Cómo ha sido la dinámica histórica de apropiación, transformación y uso del territorio?	4.¿Cuáles son los principales hechos que han marcado la historia la gestión territorial de la región?
Línea de tiempo	Este ejercicio, persigue la identificación de hitos y momentos claves que, a través de la historia del territorio, han influido en los cambios en cuanto al aumento o disminución de los servicios ecosistémicos; la identificación de conflictos ambientales, sociales, institucionales, relaciones entre los diferentes actores; identificación de actores relevantes en la historia de la cuenca; cambios en los usos del suelo; que servirán en el desarrollo de la VIBSE, para confirmar la presencia de un conflicto, además de dar cuenta sobre algunos aspectos de la VIBSE, como la identificación de los principales impulsores de cambio, los <i>trade-offs</i> , entre otros.	*A nivel metodológico: Exige una revisión y sistematización de información detallada, en la medida que se levante información adecuada se determinan los alcances del ejercicio.		X	X	X	X

<p>Análisis de estados y transiciones</p>	<p>Para la aplicación de esta herramienta es necesario: 1. Determinar los posibles estados del SSE de interés (pueden existir estados transitorios que se representan con un cuadro de borde discontinuo). 2. Luego se realiza un catálogo de estados, que no es más que la descripción de las características y propiedades del SSE en sus diferentes componentes. 3. Se representan las transiciones con flechas (T1, T2) entre los estados. 4. Se realiza un catálogo de transiciones que de cuenta de las dinámicas socioecológicas que determinan el cambio de un estado a otro. 5. Por último es necesario determinar la escala temporal de la transición con la precisión que permita la información recopilada en pasos y fases anteriores.</p>	<p>*A nivel metodológico: Poca información o información imprecisa va a influir en el alcance del ejercicio.</p>	<p>Westoby, M., Walker, B., & Noy-Meir, I. (1989). Opportunistic management for rangelands not at equilibrium. <i>Journal of Range Management</i>, 42(4), 266-274.</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>
<p>Talleres, grupos focales</p>	<p>Talleres con actores clave previamente identificados, expertos, líderes comunitarios.</p>	<p>*A nivel metodológico: Exige una correcta identificación de los actores en la etapa previa</p>	<p>Schönhuth, M., & Kievelitz, U. (1994).</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>
<p>Observación participativa</p>	<p>Comprende el registro minucioso y sistemático de los fenómenos observables en su contexto real. Los datos recopilados se sistematizan y presentan en forma de perfiles, calendarios estacionales, etc.</p>	<p>Las técnicas etnográficas como esta requieren en algunos casos de mucho tiempo para llevarse a cabo con buenos resultados.</p>		<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>
<p>Taller de Planificación</p>	<p>Espacios para la identificación de los asuntos por resolver en el marco del ejercicio VIBSE. Definición de propositos y alcances.</p>	<p>Requiere conocimiento y experticia en la moderación de talleres y aplicación de técnicas como el metaplan. Puede requerir acompañamiento experto.</p>					<p>X</p>

Fuente: Elaboración propia.



En el Recuadro 5 se presenta un ejemplo práctico en el que se describe la trayectoria socioambiental en el páramo de Rabanal (Rubio *et al.* 2012)

Recuadro 5. Trayectoria socioecológica – Caso macizo páramo de Rabanal (Boyacá – Cundinamarca, Colombia)

Las áreas agropecuarias son muy dinámicas, las naturales remanentes hoy cambian menos (Estado b – d) y las zonas mineras están en expansión y crecimiento (en tres dimensiones: en superficie como en volumen de intervención del subsuelo geológico) impactando las recargas hidrogeológicas en procesos de cambio inestable.

Las zonas centrales de páramos, si bien se han mantenido con variaciones pequeñas en su área, sí han sido afectadas por fuegos recurrentes (sin registros formales), que afectan en una medida aún no estimada la integridad y la resiliencia ecosistémica del mismo, y la supeditan a un ecosistema emergente, que si bien posee elementos bióticos constitutivos del páramo, las dinámicas poblacionales y relaciones fauna – vegetación son diferentes, más aún cuando la zona ha perdido sistemáticamente, desde hace varios siglos, su riqueza en fauna.

Trayecto socio – Caso páramo de Rabanal



Fuente: Rubio *et al.* 2012.

Paso 4. Caracterización del SSE

Esta caracterización implica que los sistemas socioecológicos son entendidos como unidades con expresión espacial concreta, determinada por las relaciones entre sus subsistemas. Para la delimitación del sistema socioecológico es necesario determinar los límites espaciales y funcionales del sistema, los cuales dependerán, sustancialmente, de los objetivos de la investigación y, por tanto, del entendimiento de los problemas sociales y sus soluciones deseadas. Así, pues, podrán existir diferentes criterios para delimitar el área del SSE que podrán emerger de las preguntas que se quieran resolver.

Una manera de delimitar el sistema socioecológico, partiendo del componente social, es reconociendo ciertos caracteres que les imprimen identidad singular a grupos sociales o comunidades (no se puede asumir que todos los grupos sociales corresponden realmente a comunidades, por lo que es preciso confirmar esta condición), entre ellos diferencias culturales, étnicas, religiosas o políticas, de aislamiento o acceso a redes de información, que pueden, en un momento dado, configurar un sistema social “separado” y “reconocible”.

El seguimiento multitemporal de la estructura, patrones y procesos espaciales a escala de paisaje, permite una aproximación interesante a la ‘identidad’³ del SSE. El paisaje desde la ecología es una síntesis inherentemente socioecológica, cuya causalidad es a la vez biofísica y simbólica: el uso de la tierra resulta del potencial ecológico, la forma como los diferentes actores entienden e intervienen el paisaje, pero también de las condiciones de acceso y control (Rubio 2012). Es por esto que la información de sensores remotos y la de tipo geográfico son primordiales para la caracterización del SSE. Las herramientas de análisis espacial se convierten en un insumo importante en procesos de valoración integral pues permiten identificar en la caracterización del SSE la representación de la oferta, la demanda y los flujos de servicios ecosistémicos en el territorio, permitiendo posteriormente valorarlos, entender sus dinámicas y plantear lineamientos para la gestión de un territorio resiliente con múltiples funciones.

Para integrar estos elementos a la definición de los límites del sistema socioecológico, se sugiere aplicar el enfoque teórico de regionalización ecológica a partir del cual se pueden identificar unidades homogéneas espaciales, basadas en aspectos como clima, suelos, hidrología, geomorfología, ecosistemas y biodiversidad (Duque 2011). Este ejercicio se puede orientar bajo la nomenclatura propuesta por Klijin y Udo De Haes (1994) para la clasificación jerárquica de ecosistemas.

Una vez identificados los diferentes niveles jerárquicos del sistema ecológico se procede a mapificar dicha información. Este ejercicio permitirá identificar la heterogeneidad del territorio que podrá no coincidir con los límites administrativos o de gestión territorial previamente identificados. En este orden de ideas, la información espacial de la zonificación ecológica deberá ser corroborada con la delimitación político administrativa o de gestión territorial, a fin de ajustar los límites del sistema socioecológico.

³ Identidad entendida como el conjunto de relaciones que caracterizan al SSE y le dan particularidad.



Preguntas orientadoras:

A continuación se presentan las preguntas guía para la caracterización del SSE, las cuales están numeradas con un orden sugerido, sin embargo, el equipo VIBSE puede o no seguir dicha propuesta. Así mismo, en caso de no ser posible responder a todas se recomienda priorizar las que sean clave para el contexto.

1. ¿Cuáles son los componentes y procesos (estructura) de los ecosistemas clave para la oferta de servicios ecosistémicos?
2. ¿Cuál es la representación espacial de las unidades proveedoras de servicios ecosistémicos identificados con respecto de la ubicación de los beneficiarios de los mismos?
3. ¿Cuáles son las escalas a las que interactúan y operan los diferentes componentes del SSE?
4. ¿Cuáles son los límites espaciales del SSE?

Tabla 8. Métodos - Fase de caracterización de SSE - Paso 4. Delimitación del SSE

MÉTODO	DESCRIPCIÓN	LIMITACIONES	REFERENCIAS	PREGUNTAS-ACTIVIDADES			
				1. ¿Cuáles son los componentes y procesos (estructura) de los ecosistemas clave para la oferta de servicios ecosistémicos?	2. ¿Cuál es la representación espacial de la unidades proveedoras de servicios ecosistémicos identificados con respecto de la ubicación de los beneficiarios de los servicios ecosistémicos?	3. ¿Cuáles son las escalas a las que interactúan y operan los diferentes componentes del SSE?	4. ¿Cuáles son los límites espaciales (funcionales y operativos) del SSE?
Modelos conceptuales de Procesos Ecológicos	Es una descripción geográfica de los ciclos de procesos y funciones ecológicas asociadas a los servicios ecosistémicos identificados y caracterizados en el paso 1. Se pueden representar con la ayuda de expertos o en el marco de ejercicios participativos de trabajo.	*A nivel metodológico: Es importante vincular información que caracterice los tipos y magnitudes de demanda de los servicios ecosistémicos identificados en el paso 1. *A nivel técnico: Puede exigir habilidades de diseño gráfico dependiendo de la forma en la que se quiera presentar el modelo resultado.	Franco, L., Delgado, J., Andrade, G. I., Hernández, S., & Valderrama, J. (2011). Humedales altoandinos frente al cambio climático global. Evaluación de vulnerabilidad y estrategia de adaptación en un complejo de humedales de la cordillera oriental colombiana: lagunas de Fúquene, Cucunubá y Palacio. Informe interno (pp. 182). Fundación Humedales y Ecopetrol.	X	X		
Cartografía Social (mapa de espacios de uso)	Permite representar en significados y formas de entender y apropiar el territorio y por lo tanto las dinámicas y trade-offs entre servicios ecosistémicos representados según la percepción de los actores involucrados.	*A nivel metodológico: Se debe trabajar con los actores clave y conocimiento experto en trabajo con comunidades.	Rodríguez, C. A. (2010). Cartografía Local (Vol. 1). Bogotá: Tropenbos Internacional Colombia.		X	X	X
Análisis Multitemporal de coberturas de la tierra	Permite reconocer como se han manifestado históricamente los flujos de servicios ecosistémicos y como se manifiesta el conflicto sociambiental a escala de paisaje en el tiempo dando pistas para la delimitación funcional del SSE.	*A nivel metodológico: Exige información geográfica a escalas relevantes de calidad y aplicar métodos de análisis de cambio de uso del suelo. *A nivel técnico: Manejo de información de sensores remotos SIG.	Were, K. O., Dick, Ø. B., & Singh, B. R. (2013). Remotely sensing the spatial and temporal land cover changes in Eastern Mau forest reserve and Lake Nakuru drainage basin, Kenya. Applied Geography, 41, 75-86.		X	X	X
Zonificación ecológica	Consiste en identificar y mapear unidades homogéneas espaciales basadas en aspectos como clima, suelos, hidrología, geomorfología, ecosistemas y biodiversidad. Este ejercicio permite identificar la heterogeneidad del territorio más allá de los límites administrativos o de gestión previamente identificados.	*A nivel metodológico: Requiere información geográfica de tipo biofísico a escala relevante. *A nivel técnico: Requiere manejo de SIG.	Vilardy, S., & González, J. A. (Eds.). (2011). Repensando la Ciénaga: Nuevas miradas y estrategias para la sostenibilidad en la Ciénaga Grande de Santa Marta. Santa Marta-Colombia: Universidad del Magdalena y Universidad Autónoma de Madrid.	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia.

En el Recuadro 6 se muestra un ejemplo de un caso práctico en el que se realizó la delimitación del SSE en el páramo de Rabanal (Rubio *et al.* 2012).

Recuadro 6. Caracterización del SSE macizo páramo de Rabanal (Boyacá – Cundinamarca, Colombia)

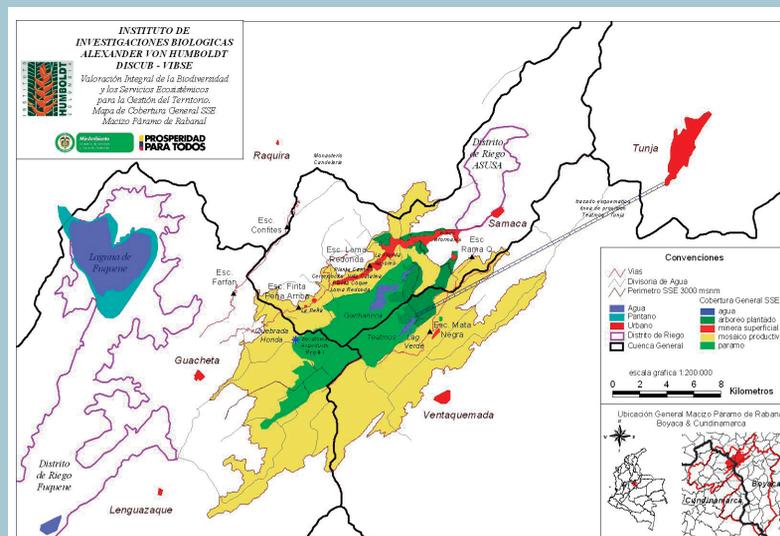
El sistema socioecológico caracterizado en el caso del páramo de Rabanal incluye el área de este que contiene 40 % de la cobertura del páramo original y que presta servicios ecosistémicos a diferentes escalas. En lo local (veredas del páramo) y regional (municipio de Tunja).

El sistema socioecológico definido en la región de Rabanal se puede describir, inicialmente (esquemáticamente), en sus variables estructurantes, como un espacio biogeográfico oriental - andino en donde las dinámicas se están dando en una interfaz, determinada por la relación entre los sistemas agropecuarios predominantes, el poblamiento fluctuante, y en el marco de una explotación minera creciente, la permanencia de unas fragmentadas áreas de bosques, y la centralidad aislada de un páramo (empobrecido biológicamente - defaunado), ubicado en una cúspide plana de un macizo intercalado por cuchillas, rodeado por una población humana con una alta dependencia por la regulación - producción de aguas, y una muy dinámica y creciente actividad socioeconómica periférica (ejes viales - económicos: Bogotá - Tunja - Chiquinquirá - Ubaté e intermedias).

En esa medida, se puede decir que las escalas de funcionamiento estén entrelazadas con los sistemas de oferta y demanda que definen el precio del carbón y el coque macroeconómico (mercado con Brasil y China), como las relaciones productivas que determinen el mercado de la papa, en el contexto regional, nacional y supra-regional andino - oriental (inclusive hasta Venezuela).

El páramo de Rabanal presenta una situación ambiental determinada, en gran medida, en una creciente dinámica de extracción minera de carbón coquizable (133 bocaminas, por una extracción aproximada de 47.730 t/mes, y 772 hornos de coquización, con cerca de 19.200 t/mes de producción y un requerimiento de carbón utilizado para su fabricación que asciende a 30.880 t/mes, para el 2008), además de una presencia permanente de sistemas agropecuarios (principalmente papa y ganadería lechera). En el contexto geográfico del área se encuentran además zonas naturales y seminaturales. Algunas mantienen coberturas típicas de páramo que protegen ciertas zonas de captación de aguas, que aportan a un distrito de riego y un embalse que surte del líquido a un número aproximado de 91 acueductos, entre ellos el de la ciudad de Tunja. La extracción minera activa, así como la generación de coque, además de las actividades agropecuarias, entran en conflicto directo con la producción de aguas y la conservación de la biodiversidad remanente de la región. Además de las afectaciones hidrogeológicas y la contaminación directa causada por la extracción del carbón, el uso de agua para apagar los 772 hornos de coque requiere de 15.440 m³/mes (Londoño *et al.* 2010).

Mapa de caracterización del SSE - páramo de Rabanal.



Fuente: Rubio *et al.* 2012.

Paso 5. Definición del SSE

El momento final dentro de la caracterización del SSE se resume en el proceso de definir, por medio de una narrativa, los pasos descritos en los que se analizan sus componentes y que permiten identificar sus factores clave de gestión, otorgándole “identidad”. En otras palabras, a partir de la descripción de variables que estructuran y componen el SSE se define el estado e identidad del mismo, lo cual está determinado por los flujos entre los sistemas social y ecológico.

A continuación se presenta un ejemplo práctico (Recuadro 7) en el que se realizó la definición del SSE en la cuenca media-alta del río Otún (Rubio *et al.* 2012). Para este caso no se definieron preguntas clave ya que el ejercicio tiene que ver más con relacionar la información obtenida en los pasos anteriores que con responder a nuevas cuestiones.

Recuadro 7. Definición del SSE cuenca media-alta del río Otún

Si bien en la fase temprana del siglo XX la relación entre el sistema social y ecológico de la cuenca media-alta del río Otún era una relación de explotación, los procesos históricos generados le han configurado un espacio orientado a la conservación y promoción de los ecosistemas, obviando las necesidades de las personas que se encuentran dentro de estos. Por tanto, lo que hoy manifiesta la realidad de la cuenca es una vulnerabilidad del sistema socioecológico en la dimensión del sistema social. Lo anterior es el ejemplo de múltiples presiones hechas por las autoridades ambientales que han obligado a los habitantes de importantes zonas para la conservación a abandonar sus lugares de asentamiento. Así pues, los SSE de la cuenca media-alta presenta *trade-offs* en dicho sentido, en tanto que se ha visto erosionado el capital social por las restricciones que se han presentado históricamente sobre el aprovechamiento de los servicios ecosistémicos

Lo anterior es el resultado de una visión de tipo mando-control, que a lo largo de la historia ha desconocido la importancia que tienen los procesos locales en la gestión de los ecosistemas, de manera que se ha fomentado una identidad en la cuenca media-alta de “extrema vulnerabilidad” ante los medios de vida que generan quienes la habitan. Al endilgarles a los habitantes de la zona una imagen de transgresores ante la conservación, se ha buscado transformar las dinámicas sociales que se han generado desde los primeros procesos de ocupación de la cuenca.

Cabe resaltar que aunque hay intereses primordialmente orientados hacia la conservación, no se ha concebido la cuenca media-alta del río Otún sin personas. Esto se explica con las crecientes dinámicas y el impulso que se le ha dado al ecoturismo en la zona desde finales de la década de los años noventa, donde se han invertido capitales públicos y privados y se han generado procesos de organización comunitaria para fomentar dicha actividad. Así, se ha ejercido presión sobre los medios de vida tradicionales de los habitantes de la zona, dado que paulatinamente se han restringido los usos que tienen que ver con cambios en coberturas del suelo y uso de la biodiversidad de la zona. Esta reconfiguración coercitiva de los medios de vida ha generado múltiples desplazamientos de familias que, al ver sus opciones productivas limitadas, deben buscar nuevas opciones en otros lugares.

Es importante reconocer que hay un gran potencial en términos de capital social de la cuenca. Organizaciones de base, jóvenes comprometidos con procesos de conservación e interpretación ambiental y etnoconocimiento son algunas de las características que pueden servir para el fomento de procesos locales de uso y conservación de los servicios ecosistémicos generados.

5.3. Fase de valoración

Con el propósito de generar un proceso que abarque la complejidad de los servicios ecosistémicos, es necesaria la interacción de múltiples disciplinas que den cuenta del valor total de los mismos (Cowling *et al.* 2008). En este sentido, es necesario realizar procesos de valoración que tengan en cuenta dimensiones como la ecológica y la socioeconómica.

Si bien los *trade-offs* tienen distintas aproximaciones en diferentes momentos de la VIBSE, se considera que, dado que permiten reconocer las asimetrías que se dan entre los distintos actores y sus valoraciones, así como entre las diferentes escalas (temporales y espaciales), estos se constituyen en el marco de análisis apropiado para integrar los hallazgos de las valoraciones y conectar los insumos de estas con el análisis de escenarios. En ese sentido, el análisis de *trade-offs* se incluye como un paso dentro de la fase de valoración.

5.3.1. Valoración sociocultural

Es importante destacar que si bien el enfoque para la valoración sociocultural en muchos casos ha sido dado por el uso de herramientas que permiten priorizar los servicios ecosistémicos de acuerdo con la visión de los actores sociales en los territorios, obteniendo así el “valor” que estos le otorgan a cada servicio, dicho ejercicio de valoración termina por reducir el valor a una expresión cuantitativa (Rodríguez-Murcia, 2013), que aunque no sea monetaria desconoce, en muchos casos, la relación entre dicha valoración con las prácticas de las personas y con los contextos socioculturales que, en últimas, generan las calificaciones expuestas en la priorización; en un sentido más estricto, no hacen una reflexión sobre lo que el concepto de valor equivale en las vidas de comunidades y en lenguajes no monetarios (ni cuantitativos). Así las cosas, los ejercicios de valoración sociocultural se han presentado de manera incipiente desde las ciencias económicas y naturales, abriendo un interesante camino de disertación en las ciencias humanas (Rodríguez-Murcia 2013).

Desde esta perspectiva, se hace evidente que la valoración sociocultural no se debe reducir únicamente a ejercicios de priorización de servicios ecosistémicos, sino que debe ser testigo del cómo valoran los actores dichos servicios. Sin embargo, se debe reconocer que en la presente sección se hace énfasis en la indagación acerca de las percepciones que los actores sociales tienen, ya que en la fase de caracterización del sistema socioecológico se indagó sobre las asimetrías de poder y de acceso a los servicios, así como de la institucionalidad relacionada con los mismos y las prácticas diferenciadas de acuerdo con la diversidad de actores en el territorio. En este sentido, en el caso de que no se realice dicha caracterización, se deben plantear herramientas que permitan responder a estos aspectos.

Partiendo de lo anterior, se proponen una serie de métodos con los cuales se busca responder a las distintas preguntas que surgen a la hora de abordar el objetivo de la valoración sociocultural en la VIBSE. Dentro de las herramientas que se exponen se encuentran diferentes tipos que se usan en áreas de las ciencias sociales y económicas, y que abarcan, entre otros, enfoques etnográficos y de la economía comportamental. En este orden de ideas, se propone una caja de herramientas, pertinentes para algunos contextos o para responder a ciertas preguntas, pero también tienen limitaciones que implican una afectación sobre la pertinencia de su aplicabilidad en algunos de los casos, por lo que se recomienda el uso de varias metodologías. Ahora bien, si el uso de una metodología o de otra cambia dependiendo de la situación, se debe destacar que al final de esta fase se debe contar con productos que den cuenta de los valores socioculturales asociados a la biodiversidad

y los SE y de las construcciones sociales que se dan en torno de estos, de un modo claro y para cada uno de los actores identificados y sujetos a la VIBSE.

5.3.2. Valoración monetaria

Parte de los valores socioculturales pueden ser llevados a unidades monetarias, para ello existe una gran diversidad de metodologías. Por tanto, es importante aclarar que solo una pequeña parte de los valores socioculturales puede ser llevada a dinero.

Tabla 9. Valores de uso y no uso

TIPO DE VALOR	SUB - TIPO DE VALOR	SIGNIFICADO
Valores de uso	Valores de uso directo	Resultan de los usos directos de la biodiversidad que hace el ser humano (consuntivo o no consuntivo).
	Valores de uso indirecto	Derivado de los servicios de regulación que son proveídos por las especies y los ecosistemas.
	Valor de opción	Se relacionan con la importancia que las personas le dan al mantenimiento de los servicios ecosistémicos para beneficio personal en el futuro (valor de opción en un sentido estricto).
Valores de no uso	Valores de legado	El valor que le dan las personas al hecho de que las futuras generaciones puedan tener acceso a los beneficios que dan las especies y los ecosistemas (preocupación de equidad intergeneracional).
	Valores altruistas	El valor que le dan los individuos al hecho de que otras personas en el presente puedan verse beneficiadas por las especies y los ecosistemas (preocupación de equidad intrageneracional).
	Valores de existencia	El valor que le dan las personas a la satisfacción derivada del mero hecho de saber que las especies y los ecosistemas continúan existiendo.

Fuente: TEEB 2010.

Como ya se explicó en la sección 3.4, el Valor Económico Total, el cual está compuesto por los valores de uso y los valores de no uso (ver Tabla 9), es usualmente el marco de referencias para la realización de una valoración monetaria. Para estimar monetariamente estos valores se cuenta con varios enfoques de valoración, algunos basados en precios de mercado y otros que utilizan métodos directos e indirectos. En los indirectos se utiliza la información de precios en mercados reales para calcular de manera indirecta los beneficios de los bienes o servicios ambientales para los cuales no existen mercados. Las principales técnicas usadas son costos de viaje, precios hedónicos, costo de prevención de daños y costo de conservación. Dentro de los directos el más importante es la valoración contingente, la cual es usada cuando no existe información de mercado (ver Tabla 10). El método de valoración contingente consiste en realizar encuestas individuales con el propósito de asignar un valor al bien o servicio ambiental (Azqueta 2002). El método se basa en dos tipos de análisis, el de la voluntad de pago o disposición a pagar (DAP) y el de la voluntad de renuncia o disposición a ser compensado (DAC), ambos referidos a un uso relacionado con dicho bien o servicio por parte del encuestado. Cada uno de los métodos de valoración monetaria que han sido descritos, tiene una serie de limitantes conceptuales y metodológicas que han sido discutidas en la literatura y que claramente limitarían su uso a solo ciertos contextos (Hampicke 1999, Turner *et al.* 2003). La clasificación de servicios ecosistémicos usada en la VIBSE, puede ser integrada en las categorías de valor, planteadas en la VET, como se expresa en la (Tabla 10).

Tabla 10. Servicios ecosistémicos y posibles categorías de valor

TIPO DE SERVICIO	SERVICIO	USO DIRECTO	USO INDIRECTO	VALOR DE OPCIÓN	VALOR DE NO USO
Provisión	Incluye: Comida, fibras y combustible, bioquímicos, medicinas naturales, farmacéuticos, suministro de agua potable.	*	N/A	*	N/A
Regulación	Incluye: Regulación de la calidad del aire, regulación climática, regulación de riesgos naturales, reserva de carbono, ciclaje de nutrientes, funciones microclimáticas, etc.	N/A	*	*	N/A
Cultural	Incluye: Patrimonio cultural, recreación y turismo, valores estéticos.	*	N/A	*	*

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la valoración monetaria pueden contribuir a expresar algunos de los *trade-offs* entre servicios y comparar las disposiciones a pagar entre unos y otros, que en últimas es el reflejo de lo que se está dispuesto a sacrificar de un servicio por obtener otro. En la VIBSE, la valoración monetaria es una herramienta útil para medir los cambios del bienestar de los individuos en contextos en que los actores han identificado y reconocido valores de uso y no uso de los servicios ecosistémicos y a su vez exista un firme consenso cultural sobre estos valores y la justificación técnica esté clara. En este caso, puede resultar relativamente sencillo demostrar su valor en términos monetarios y reflejarlo en los mercados.

Preguntas orientadoras:

A continuación, se presentan las preguntas guía que el equipo VIBSE debe tener en cuenta para direccionar y definir la aplicabilidad, la pertinencia y el modo de hacer la valoración monetaria. Aunque se presentan numeradas esto no implica un orden concreto y que pueden ser respondidas solo algunas de ellas, aunque idealmente se les debe dar solución a todas.

1. ¿Qué tipos de servicios ecosistémicos se pueden asociar a un valor monetario?
2. ¿Existen *trade-offs* en los cuales sea posible o necesaria una valoración monetaria para la gestión del territorio?
3. ¿Cuáles son los valores de uso y de no uso que pueden ser objeto de valoración monetaria?, ¿se puede hacer una aproximación al Valor Económico Total?
4. ¿Puede ser la valoración monetaria un insumo básico para futuros instrumentos de gestión ambiental?

Tabla 11. Métodos-Fase de valoración-Valoración monetaria

MÉTODO	TIPOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	LIMITACIONES	REFERENCIA
Cambios en la Productividad	Indirecto (Preferencias Reveladas)	Identifica la relación de producción entre un bien transado en un mercado y el servicio ecosistémico que le sirve de insumo. Así los cambios en los costos de producción asociados a variaciones en el servicio, son indicativos de valor.	Dada la naturaleza de sus consideraciones valorativas, se restringe a servicios ecosistémicos de provisión para los cuales exista un mercado o se ajusten a lógica similar.	Rausser, G.C., & Small, A.A. (2000). Valuing Research Leads: Bioprospecting and the Conservation of Genetic Resources. . Journal of Political Economy, 108(1), 173-206.
Costos Evitados	Indirecto (Preferencias Reveladas)	Estimación de gastos preventivos, que sugieran el valor del servicio ecosistémicos en tanto medidas del impacto económico provocado por variaciones en los flujos del servicio. Incluye costos por tratamiento de enfermedades en el escenario "contrafactual", y costos de mitigación.	Centra su atención en servicios directamente identificables que si no son transados en un mercado pueden ser asociados a uno. Esto lo limita a servicios ecosistémicos de provisión y algunos de regulación que impacten, casi exclusivamente, la salud humana.	Morales, T., Martínez, J.A., Varela, S. . (2012). Valoración Económica del Efecto sobre la Salud de la Contaminación Atmosférica Por Fuentes Móviles En Pereira. Scientia et Technica XVII, 225-234.
Costos de Reemplazo	Indirecto (Preferencias Reveladas)	Costos causados al reemplazar servicios ecosistémicos por sustitutos artificiales. El gasto de reemplazo inducido representará una medida valorativa del servicio. Incluye costos de sustitución y funciones de daño.	Su aplicación se verá condicionada a servicios ecosistémicos afines a mecanismos de mercado. Adicionalmente, habrá que comprender más a fondo las particularidades socioecológicas que le circunscriben, para determinar las implicancias monetarias (financieras) del reemplazo, y las condiciones para fijar una tasa de descuento (social) consecuente.	Coronado, H., & Jaime, H. (2009). Valoración de Costos Ambientales Asociados al Uso del Suelo en el Páramo de Rabanal: Una Aplicación del Enfoque de la Función de Daño. Bogotá, Colombia: Contraloría General de la República.
Transferencia de Beneficios	Indirecto (Preferencias Reveladas)	Traspasa resultados obtenidos en estudios previos para un contexto diferente al propio.	Aunque busca adaptarse adecuadamente a las áreas donde es empleado, por construcción, desconoce las dinámicas fundamentales de la generación de valor en el área de estudio. Si bien, entre los métodos informacionalmente menos exigentes, requiere escenarios de implementación similares a aquellos en los que se pretende conducir el ejercicio; lo cual puede convertirse en una traba a estudios concentrados en zonas estratégicas, de características ecológicas muy especiales.	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, & Instituto Alexander von Humboldt. (2006). Valoración Económica de los Principales Bienes y Servicios Ambientales Provistos por los Ecosistemas Estratégicos de la Jurisdicción CAR y Diseño de Instrumentos de Política que Promuevan el Uso Sostenible de los Recursos Naturales. Bogotá, Colombia: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca & Instituto Alexander von Humboldt

Costo de Viaje	Directo (Preferencias Declaradas)	La disponibilidad a pagar por el servicio puede ser estimada sobre el número de viajes realizados para diferentes costos asociados, tal como se hace con un bien transado en un mercado.	La construcción, si quiera implícita, de un mercado hipotético podría desvirtuar los sistemas de valor construidos en torno a servicios ecosistémicos difícilmente identificables (p.e. culturales, recreativos), resultando en una labor inocua. Claramente, aunque sea pertinente su aplicación, los costos de viaje tienden a subvalorar la importancia relativa imputada por los beneficiarios directos.	Gürlük, S., & Rehber, E. (2008). A travel cost study to estimate recreational value for a bird refuge at Lake Manyas, Turkey. <i>Journal of Environmental Economics and Management</i> , 88(4), 1350-1360.
Precios Hedónicos	Indirecto (Preferencias Reveladas)	Estima la contribución de un servicio ecosistémico a la generación de un precio. Supone que los atributos ambientales de la zona influyen la decisión de consumo para el bien asociado.	Es buena alternativa para valorar servicios de belleza escénica y aquellos asociados a calidad "ambiental" que impactan de manera directa el mercado de bienes raíces. Pero es difícil encontrar otras situaciones donde un servicio ecosistémico de regulación, cultural o de soporte contribuya a la formación (directa) de precios.	Sander, H., & Haight, R. (2012). Estimating the economic value of cultural ecosystem services in an urbanizing area using hedonic pricing. <i>Journal of Environmental Management</i> , 113, 194-205.
Valoración Contingente	Directo (Preferencias Declaradas)	Determina la disponibilidad a pagar una suma de dinero por el disfrute del servicio. Se emplean cuestionarios que pregunten directamente por la disposición a hacerlo. Aproximación a la variación compensatoria como medida ideal de cambios en el bienestar.	Su aplicación a contextos socioecológicos donde el servicio no sea explícitamente reconocido, o su aprovechamiento sea independiente a la lógica de mercado, puede conducir a sesgos de selección o problemas de endogeneidad estadísticamente intratables, a los que antecede una pobre caracterización del territorio. Igualmente, podría inducir una forma de aprovechamiento ajena a los sistemas de valor predominantes. En consecuencia es informacionalmente muy demandante y la mayoría de veces inapropiado para zonas de estudio estratégicas.	Arias-Arevalo, P. (2011). Esquema de pago por servicios ambientales para la gestión de la belleza escénica en la cuenca media del río Otún: Informe de valoración económica del servicio ambiental belleza escénica. Pereira-Colombia: CARDER-CIE-BREG-UTP.
Modelos de Elección en un Ambiente Difuso	Directo/ Indirecto (Puede recurrir a información transmitida mediante mecanismos de mercado)	Inspecciona el ordenamiento que atribuye cada agente valorativo sobre el conjunto de alternativas de aprovechamiento relevantes para el servicio, conforme a sus atributos particulares; acudiendo a la Lógica Difusa.	Aunque tiene el potencial de proporcionar resultados ajustados a una métrica monetaria, no siempre lo hace, por lo que sus productos pueden ser de difícil interpretación. Además involucra un esfuerzo técnico-científico considerable, que presupone un conocimiento detallado del territorio y métodos "no-estándar".	

Análisis Multicriterio	Directo/ Indirecto (Puede recurrir a información transmitida mediante mecanismos de mercado)	Evaluación de alternativas para el aprovechamiento de un servicio ecosistémico, a partir de los criterios valorativos propuestos por el equipo investigador, empleando la técnica AHP (Analytic Hierarchy Process) en conjunción con GP (Goal Programming).	Implica un arduo trabajo multidisciplinar que permita fijar pautas de selección sobre los objetivos que consigan compensar la subjetividad del método. Si se apunta a un único valor monetario, tipo valor económico total, podría caer en reduccionismos similares a los presentados por métodos, estrictamente directos.	Aznar, J., & Estruch, V. (2007). Valoración de activos ambientales mediante métodos multicriterio. Aplicación a la valoración del Parque Natural del alto Tajo. Economía Agraria y Recursos Naturales, 7(13), 107-126.
Balances Energéticos	Indirecto (Acude a los niveles energéticos empleados en las decisiones productivas)	Evaluación de los flujos energéticos en un sistema socioecológico, estandarizados por un numerario. Los aportes de cada servicio al balance energético, resultan en una medida de su valoración. Asume la energía como elemento generador de valor.	En contextos socioecológicos abundantes en interacciones y mecanismos de retroalimentación, la determinación del flujo energético puede ser una tarea complicada. Es difícil trazar, a través suyo, el proceso de formación de preferencias, directa o indirectamente.	Rodríguez, P. C. (2010). Aproximaciones Teóricas y Metodológicas para evaluar parcial e integralmente las transformaciones ambientales en el Páramo de Guerrero. (Magíster), Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

Fuente: Elaboración propia.

Preguntas orientadoras:

Partiendo de la descripción realizada previamente se proponen las siguientes preguntas como guía para el desarrollo de la valoración sociocultural:

1. ¿Cuál es la percepción de valor que los distintos actores les otorgan a la biodiversidad y a los servicios ecosistémicos? Esta se puede responder a través de preguntas intermedias como: i) ¿Cuáles son los servicios ecosistémicos que los actores identifican y cuál es el grado de conocimiento respecto de los mismos?, ii) ¿Los actores tienen preferencias respecto del uso, conservación o preservación de la biodiversidad y los distintos servicios ecosistémicos?

Tabla 12. Métodos - Fase de valoración - Valoración sociocultural

MÉTODO	DESCRIPCIÓN	LIMITACIONES	REFERENCIAS
Observación directa	Comprende el registro minucioso y sistemático de los fenómenos observables en su contexto real. Los datos recopilados son de tipo cualitativo. Se sistematizan y presentan en forma de perfiles, calendarios estacionales, etc.	* A nivel metodológico: Implica una mayor duración con respecto a métodos como talleres o entrevistas. En el caso de que haya variabilidad de los ecosistemas o de las actividades desarrolladas por los actores a lo largo del año, se requiere del registro de los cambios. * A nivel técnico: Requiere una alta disponibilidad de tiempo por parte del equipo de investigadores.	Schönhuth, M., & Kievelitz, U. (1994). Diagnostico rural rapido, diagnostico rural participativo, metodos participativos de diagnosticos y planificacion en la cooperacion al desarrollo: una introduccion comentada. Eschborn, Alemania: GTZ.
Entrevista informal conversacional	En este tipo de entrevista "las preguntas se formulan en torno a un asunto que se explora ampliamente, sin usar ninguna guía que delimite el proceso. No se espera obtener información sistemática sino por el contrario, captar el margen de variabilidad de la información que reportan las personas. Se obtiene información cualitativa que puede ser observada a través de testimonios y documentos descriptivos acerca de los temas abordados.	* A nivel metodológico: Si bien es clave para entender un fenómeno a nivel amplio, puede ser difícil de analizar si no se tiene claridad de lo que se quiere lograr. Este tipo de entrevistas pueden ser pertinentes si no se cuenta con información previa, ya que su utilidad es mayor al inicio de un proceso de investigación.	Bonilla- Castro, E., & Rodríguez, S. P. (1997). Mas allá del dilema de los métodos. la Investigación en Ciencias Sociales. Santa fe de Bogotá D.C.: Editorial Norma.
Entrevistas semiestructuradas	Se realiza a partir de una guía previamente establecida por el investigador, contemplando "un conjunto de tópicos que deben abordarse con los entrevistados y aunque el entrevistador es libre de formular o dirigir las preguntas de la manera que crea conveniente, debe tratar los mismos temas con todas las personas y garantizar que se recolecte la misma información". Se obtiene información cualitativa que puede ser sistematizada a través del análisis de variables y la triangulación con otra información, entre otros.	* A nivel metodológico: Desconocimiento de la variabilidad de algunos fenómenos.	
Entrevista con grupos focales	Estas entrevistas se realizan a modo de taller y pueden ser vistas como la versión grupal de las de tipo semi-estructurado. En ese sentido se determinan unas temáticas claves a abordar. Se deben identificar a actores clave que puedan responder a las temáticas sobre las que se quiere indagar. Se pueden usar metodologías como las que se proponen con talleres de diagnóstico rural participativo (DRP) o de diagnóstico rural rápido (DRR).	* A nivel metodológico: Desconocimiento de la variabilidad de algunos fenómenos	
Talleres	Estos talleres pueden ser de tipo DRP o DRR. Se dirigen a los actores involucrados de un modo más general de lo que se pretende con grupos focales. Se pueden usar métodos específicos a estas herramientas como el uso de matrices de evaluación de recursos, mapas de espacio de uso (cartografía social), talleres de valoración y análisis colectivo de alternativas de manejo. La información que se obtiene es de tipo cualitativo, dependiendo del método específico puede ser sistematizada en matrices, gráficos, etc.	* A nivel metodológico: No son ideales para hacer una caracterización socioeconómica, en esos casos se recomienda que se complementen con el uso de encuestas.	

	<p>“Herramienta cuantitativa a través de la cual se recauda información por medio de un cuestionario, recogiendo actitudes, opiniones u otros datos acerca de un estudio de interés.(...) El mismo cuestionario es aplicado estrictamente a todas las personas encuestadas, con el fin de compilar información representativa, veraz y objetiva que no esté mediada por la influencia del encuestador. La relación que se establece entre el encuestador y el encuestado, se reduce a la formulación de la pregunta y el registro de la respuesta.” (Cárdenas et al. 2013, pg: 112) Se obtienen resultados cuantitativos que pueden ser sistematizados a través del uso de herramientas estadísticas.</p>	<p>* A nivel metodológico:“Es aplicada a una muestra de la población objeto de estudio en procura de inferir y concluir respecto de la población completa” (Cárdenas et al. 2013, pg: 112), lo que requiere de un diseño muestral, que a su vez en muchos casos implica de un número mínimo de encuestados. Desconocimiento de variabilidad específica, lo que implica que se requiere de otras metodologías que complementen los resultados obtenidos. *A nivel técnico:Muchas veces implica un despliegue logístico para que se logre “evaluar” la muestra.</p>	<p>Cardenas, J. C., Castañeda, J. L., Castillo, D., Laverde, C., Pereira, M. F., & Rodríguez, L. A. (2013). Métodos complementarios para la valoración de la biodiversidad: Una aproximación interdisciplinar: Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Universidad de los Andes.</p>
	<p>Aplicación SIG desarrollada para evaluar, mapificar, y cuantificar los valores sociales percibidos de los ecosistemas por medio de un índice de valor no monetario por medio de encuestas.</p>	<p>* A nivel metodológico: Es un modo de representación de la realidad, en ese sentido puede desconocer distintas variables y temáticas claves para entender los fenómenos que se quieren estudiar, por lo que deben complementarse con otras herramientas. *A nivel técnico:Implica un experto en SIG y el uso de software especializado</p>	<p>Sherrouse, B. C., Clement, J. M., & Semmens, D. J. (2011). A GIS application for assessing, mapping and quantifying the social values of ecosystem services. Applied Geography, 31(2), 748-760.</p>
	<p>"Los juegos de rol son ejercicios que permiten representar una situación específica en un sistema socioecológico, en el cual varios jugadores asumen un rol en el contexto en el que se encuentran y realizan actividades simulando la realidad. Este rol puede ser su propio papel en la vida diaria o el de otra persona u organización,por ejemplo el papel de una organización gubernamental o no gubernamental.” (Cardenas et al. 2013) Se obtienen resultados cuantitativos y cualitativos, que pueden ser contrastados.</p>	<p>* A nivel metodológico: Implica la participación de grupos pequeños (menos personas de las que pueden asistir a un taller), por lo que pueden ser vistos como una herramienta a realizar con actores clave. Es importante reconocer que si bien este tipo de metodologías da indicios acerca del comportamiento de los actores frente a distintas circunstancias, sus resultados no pueden ser tomados literalmente para la toma de decisiones e idealmente deben ser complementadas con otros métodos. *A nivel técnico:Implica un equipo capacitado en este tipo de metodologías.</p>	<p>Cardenas, J. C., Castañeda, J. L., Castillo, D., Laverde, C., Pereira, M. F., & Rodríguez, L. A. (2013). Métodos complementarios para la valoración de la biodiversidad: Una aproximación interdisciplinar: Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Universidad de los Andes.</p>
	<p>Los experimentos económicos son una herramienta que aplicada al manejo de recursos naturales permiten representar una situación en la que se muestre el dilema social asociado al uso y conservación de dichos recursos, así como los efectos de la implementación de distintas instituciones, entre otros.Dentro de la valoración sociocultural pueden ser útiles en la indagación acerca de valoraciones de tipo no monetario que hacen los actores, y pueden dar un acercamiento a factores de capital social y su relación con los servicios ecosistémicos.Se obtienen resultados de tipo cuantitativo, a los que se les pueden aplicar análisis estadísticos.</p>	<p>* A nivel metodológico:Implica el uso de dinero por lo que se requiere de una inversión que varía dependiendo del número de participantes. Idealmente se deben acompañar de encuestas que permitan dar cuenta de factores socioeconómicos, de capital social, etc, con el fin de fortalecer y complementar los análisis estadísticos.Se recomienda que se incluya dentro de un proceso y que se asocie a otras metodologías como talleres y juegos de rol para potenciar su capacidad pedagógica. *A nivel técnico:Implica un equipo capacitado en este tipo de metodologías.</p>	<p>Alpizar, F., & Cardenas, J. C. (2011). Experimentos de campo y economía del desarrollo. In P. Brañas-Garza (Ed.), Economía experimental y del comportamiento (pp. 341-354). Barcelona: Antoni Bosch.</p>

Fuente: Elaboración propia.

5.3.3. Valoración ecológica

Existen diferentes aproximaciones metodológicas que se convierten en insumo para la aproximación al valor ecológico. Una de estas es la de Unidades Proveedoras de Servicios –UPS– (Luck *et al.* 2003), las cuales corresponden a aquellos organismos, grupos de organismos, de individuos de una o más especies, grupos funcionales, caracteres funcionales, poblaciones o comunidades (sin importar el nivel de organización biológica) que contribuyen con la provisión de un determinado servicio, en la escala requerida por los beneficiarios del mismo (Vandewalle *et al.* 2008). Bajo este enfoque, la cuantificación de los servicios implica determinar las características de estas unidades, necesarias en la provisión de los mismos, como, por ejemplo, los tamaños poblacionales, la distribución de especies, la diversidad, los rasgos funcionales y la fenología (polinización).

Otros enfoques sugieren que estas unidades pueden ser vistas como las espaciales que son la fuente de los (SE) (Syrbe & Walz 2012). Por su parte, Martín-López *et al.* (2009) proponen la aproximación desde las Funciones Proveedoras de Servicios (FPS), es decir, los procesos ecosistémicos, los grupos funcionales (diversidad funcional) y las especies con la capacidad de proporcionar servicios ecosistémicos.

Preguntas orientadoras:

1. ¿Cuáles son los componentes y procesos ecológicos asociados a los servicios ecosistémicos identificados y priorizados?
2. ¿Cuál es la extensión espacial y la condición actual de los ecosistemas?
3. ¿Cuáles son las funciones de los ecosistemas asociadas a los servicios identificados?
4. ¿Cuál es la dinámica y regímenes de disturbio (frecuencia, intensidad, magnitud) en las unidades proveedoras de servicios ecosistémicos?
5. ¿Cuáles son las unidades proveedoras de los servicios ecosistémicos identificados?
6. ¿Cuáles son los atributos clave de la biodiversidad que intervienen en las funciones ecológicas que se derivan en servicios ecosistémicos?
7. ¿Cuál es la capacidad de los ecosistemas para proveer servicios ecosistémicos?

Tabla 13. Métodos - Fase de valoración - Valoración ecológica

MÉTODO	DESCRIPCIÓN	LIMITACIONES	REFERENCIAS	PREGUNTAS ORIENTADORAS						
				1. ¿Cuáles son los componentes y procesos ecológicos y asociados a los servicios ecosistémicos identificados y priorizados ?	2. ¿Cuál es la extensión espacial y la condición actual de los ecosistemas?	3. ¿Cuáles son las funciones de los ecosistemas asociadas a los servicios identificados?	4. ¿Cuál es la dinámica y regímenes de disturbio (frecuencia, intensidad, magnitud) en las unidades proveedoras de servicios ecosistémicos?	5. ¿Cuáles son las unidades proveedoras de los servicios ecosistémicos identificados?	6. ¿Cuáles son los atributos clave de la biodiversidad que intervienen en las funciones ecológicas que se derivan en servicios ecosistémicos?	7. ¿Cuál es la capacidad de los ecosistemas para proveer servicios ecosistémicos?
Análisis de integridad ecológica	Evalua atributos ecológicos claves para desarrollar indicadores espacialmente explícitos que permitan conocer el estado de los ecosistemas y su capacidad para la provisión de servicios ecosistémicos.	A nivel metodológico: Disponibilidad de información geográfica a escala apropiada, habilidades y capacidad técnica para análisis espacial. A nivel técnico: Requerimientos de información geográfica, software.	Falomo, I., Martín-López, B., Postóhin, M., Haines-Young, R., & Montes, C. (2012). National Parks, buffer zones and surrounding lands: Mapping ecosystem service flows. <i>Ecosystem Services</i> , 4, 104-116.	X	X	X	X	X	X	X
Análisis de fragmentación del paisaje	Permite el análisis y comprensión de las estructuras patrones y procesos a escala de paisaje que determinan las funciones ecológicas y por lo tanto el suministro de servicio ecosistémicos.	A nivel metodológico: Disponibilidad de información geográfica a escala apropiada, habilidades y capacidad técnica para análisis de fragmentación. A nivel técnico: Requerimientos de información geográfica, software.	McGarigal, K. (2013). Landscape pattern metrics. <i>Encyclopedia of Environmetrics</i> . (pp. 1441-1451). Chichester, England: John Wiley & Sons Ltd	X	X	X	X	X	X	X
Análisis de diversidad funcional	Consiste en la identificación de atributos de la biodiversidad o de unidades proveedoras de servicios ecosistémicos. Si bien todos los componentes de la biodiversidad, desde el nivel de organización genética hasta la escala de comunidad, desempeñan algún papel en la generación de funciones y la provisión de servicios, la diversidad funcional es el componente que mejor explica los efectos de la biodiversidad en muchos de los servicios esenciales para el ser humano.	A nivel metodológico: Exige la revisión de información y el conocimiento experto para la identificación de atributos de la diversidad biológica a diferentes niveles, así como grandes esfuerzos para levantar la información necesaria para el análisis. A nivel técnico: Requiere conocimiento especializado, técnicas de muestreo y de análisis de datos exigentes, manejo de software.	Díaz, S., Quétier, F., Cáceres, D. M., Trainor, S. F., Pérez-Harguindeguy, N., Sydonia, B. H. M., ... Poorter, L. (2011). Linking functional diversity and social actor strategies in a framework for interdisciplinary analysis of nature's benefits to society. <i>Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America</i> , 108(3), 895-902.	X	X	X	X	X	X	X
Mapeo participativo (expertos)	Método que tiene como alcance el levantamiento de mapas por medio de talleres participativos con expertos que asignan (matriz de correlación cobertura-capacidad) valores a los ecosistemas de acuerdo a su capacidad para proveer servicios, así como el mapeo de la demanda también a partir de conocimiento experto.	A nivel metodológico: Experiencia en mapeo participativo, conocimiento del territorio. A nivel técnico: Se asignan valores de oferta y demanda por pixel, desconoce flujos entre coberturas	Burkhard, B., Krolla, F., Nedkov, S., & Müller, F. (2011). Mapping ecosystem service supply, demand and budgets. <i>Ecological Indicators</i> , 21, 17-29.	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia.

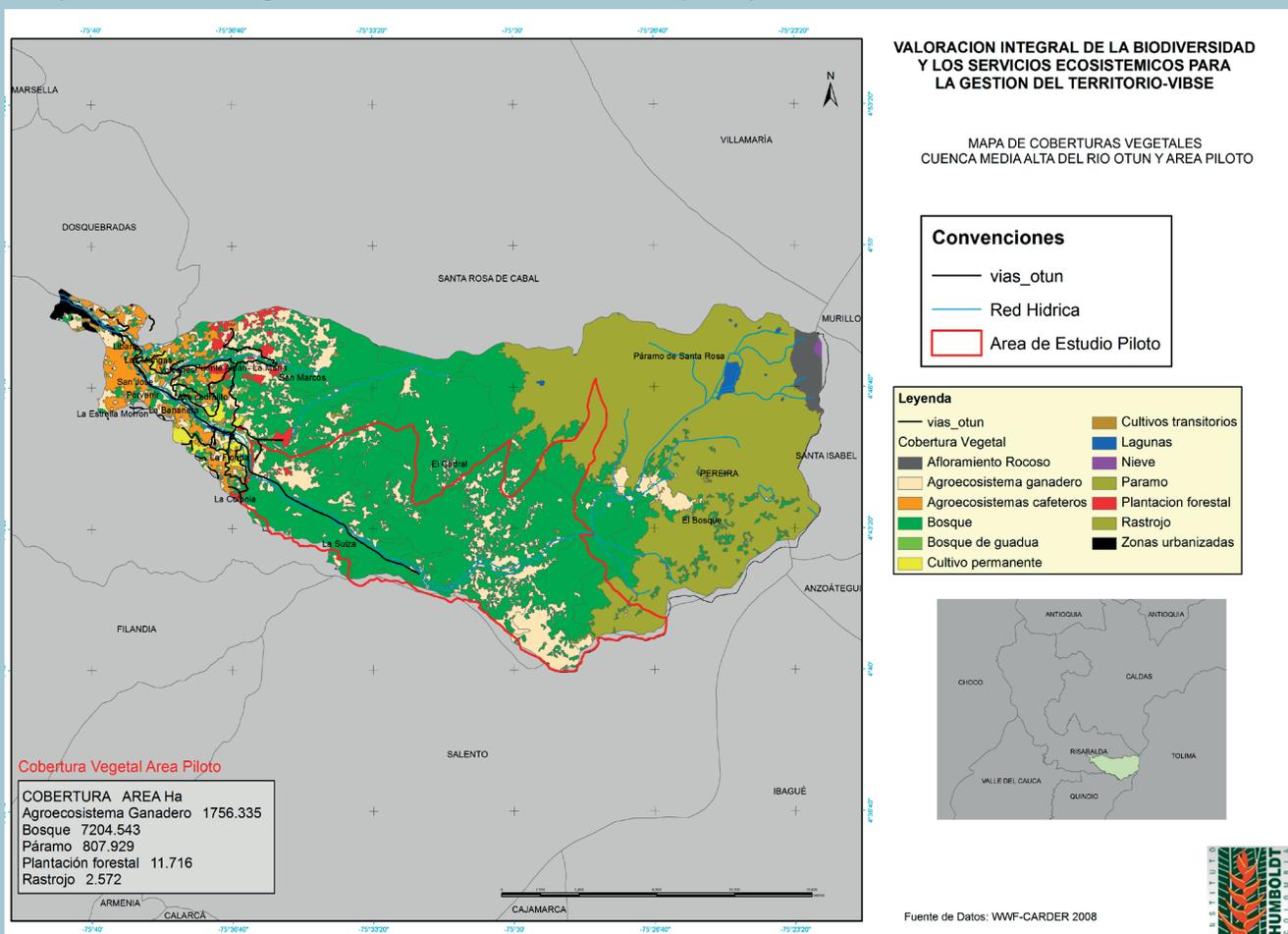
A continuación se observa un ejemplo (Recuadro 8) en el que se muestra un ejercicio de valoración ecológica para el caso de la cuenca media-alta del río Otún (David *et al.* 2013).

Recuadro 8. Valor Ecológico

Caso cuenca media-alta del río Otún (Risaralda, Colombia)

Existen diferentes aproximaciones al valor ecológico o capacidad de los ecosistemas para promover servicios ecosistémicos, desde la integridad ecológica, el análisis a escala de paisaje que implica el reconocimiento de características como área de ecosistemas naturales, número de parches, continuidad espacial, entre otros. La cuenca media-alta del río Otún tiene una extensión de 29.936 ha y va desde los 1.400 hasta los 4.800 metros de altitud. Los ecosistemas que se encuentran representados, calculados a partir de la información suministrada por la CARDER y generada por WWF y WCS en 2008, son cuatro: altoandino pluvial, andino muy húmedo, páramo muy húmedo y subandino muy húmedo. En el área de la ventana predomina el páramo muy húmedo, con 12.887,61 ha que equivales al 43 % del área de la cuenca; dentro de este ecosistema, 12.634,76 se encuentran en estado natural y 252,85 ha han sido transformadas, principalmente por usos como pastos y cultivos de papa. Sin embargo, de toda el área de la ventana, 14.495,73 ha, que corresponden al 50% del área de la cuenca media-alta del río Otún, se encuentran en coberturas de bosque natural.

Mapa de coberturas vegetales - Cuenca media-alta del río Otún y área piloto



Fuente: Elaboración propia.

Recuadro 8. Parte 2. Valor Ecológico

Caso de la cuenca media-alta del río Otún (Risaralda, Colombia)

Las áreas protegidas van desde parques nacionales hasta municipales, y ocupan un área de 25.883,34 ha, que corresponden al 73,43 % del área de la cuenca media-alta del río Otún. Las áreas protegidas son: el Parque Nacional Natural Los Nevado, el Parque Regional Natural Ucumarí, el Santuario de Flora y Fauna Otún-Quimbaya y el Parque Municipal Natural Campoalegre.

Desde el enfoque de la diversidad funcional, teniendo en cuenta que los rasgos funcionales de las especies a menudo tienen un papel más importante en determinar la respuesta del ecosistema que la diversidad per se, reconocer la composición de la comunidad vegetal es tan importante como conocer la riqueza funcional de las especies (Hooper *et al.* 2005). Por tanto, se propone ejemplificar la contribución potencial de las plantas y algunos de sus rasgos funcionales en los servicios ecosistémicos detallados en el numeral anterior, a través de algunos procesos ecológicos seleccionados a priori.

Rasgos funcionales de las especies *Ficus gigantosyce* y *Piper aduncum*

Servicio ecosistémico	Proceso ecológico	Rasgos funcionales	<i>Ficus gigantosyce</i>	<i>Piper aduncum</i>
Ecoturismo (asociado a conservación de la biodiversidad).	Producción primaria (Alimento fauna silvestre)	Tamaño del fruto (Fauna atraída)	Grande (10 cm). (murciélagos, aves y primates)	Pequeño (0,002 cm) (murciélagos y aves)
		Altura máxima	Especie alta (21-30 m)	Especie baja (0-10 m)



Fuente: Enríquez-Acevedo 2012

En cuanto al ecoturismo asociado al servicio de la conservación de la biodiversidad, y específicamente a las condiciones de hábitat y de alimento para fauna, además de su valor de existencia, se encontró que *Ficus gigantosyce* no solo ofrece frutos de su tamaño más grande, sino que favorece la presencia de la mayor variedad de fauna silvestre, atractivo fundamental del ecoturismo en la zona. Adicionalmente *F. gigantosyce*, por su gran porte y valor paisajístico, puede en algún momento representar un mayor valor de existencia, sin dejar de lado todos sus posibles usos (medicinales, alimento humano, madera, ornamental, entre otros).

5.3.4. Análisis de *trade-offs*

A pesar de su importancia y potencial como herramienta para articular la toma de decisiones con ejercicios de valoración, los *trade-offs* son poco abordados y evaluados de manera explícita en los procesos de toma de decisiones, por lo que es difícil encontrar avances conceptuales y aproximaciones metodológicas que ayuden a describirlos, analizarlos y cuantificarlos. Adicionalmente, se reconoce la necesidad de abordar este tipo de análisis a escalas adecuadas, que permitan identificar los distintos patrones y las características del territorio.

Preguntas orientadoras:

Teniendo en cuenta que el análisis de *trade-offs* se debe hacer después de tener claros algunos de los elementos del sistema socioecológico, como la identificación de actores y la caracterización de los servicios ecosistémicos que los benefician, entre otros, de la fase de preparación y caracterización de los SSE, así como los distintos tipos de valores que les otorgan los actores a los (SE), las preguntas que se presentan a continuación se responden, en gran medida, a través de los insumos producidos en las anteriores etapas de la VIBSE.

Así mismo, se debe destacar que dichas preguntas se agrupan de acuerdo con las distintas clasificaciones o puntos de vista desde los cuales se puede analizar la ocurrencia de *trade-offs*. Como se puede ver no se discrimina una categoría especial para los *trade-offs* de valores dado que se entiende que está implícito en cada una de las tipologías que aquí se presentan.

Trade-offs entre servicios ecosistémicos:

- ¿Hay *trade-offs* entre servicios ecosistémicos, cuáles y cómo son?

Trade-offs espaciales:

- ¿Hay *trade-offs* entre las diferentes escalas (regional, nacional, local, entre otros), cuáles y cómo son?

Trade-offs entre beneficiarios:

- ¿Hay actores que toman decisiones acerca del manejo de servicios ecosistémicos que afecten (positivamente o negativamente, y directa o indirectamente) los beneficios que reciben otros actores de dichos servicios?, si es así, ¿cuáles son las relaciones de poder que se dan respecto de la prestación de servicios y que manejan los distintos actores? y ¿qué consecuencia tiene esto sobre la oferta y la demanda de los servicios ecosistémicos?

Trade-offs temporales:

- ¿Se están primando los beneficios vistos a una escala de tiempo específica sobre otra escala de tiempo (por ejemplo, beneficios a corto plazo en comparación con beneficios a mediano plazo)?, si es así, ¿qué consecuencias está teniendo esto sobre la oferta y la demanda de los servicios ecosistémicos?



Tabla 14. Métodos - Fase de valoración - Análisis de trade-offs

MÉTODO	DESCRIPCIÓN	LIMITACIONES	REFERENCIAS	TIPOS DE TRADE - OFFS			
				1. Trade-offs entre SE.	2. Trade-offs espaciales.	3. Trade-offs entre beneficiarios.	4. Trade-offs temporales.
Análisis de modelos mentales	Mapas cognitivos difusos: Esta herramienta consiste en que los actores definen las variables importantes de un sistema, luego las organizan a partir de su comprensión del tema estudiado.	*A nivel metodológico: Requiere aplicar encuestas, talleres y entrevistas con actores clave. *A nivel técnico: Requiere conocimiento y habilidades en programación y manejo de software especializado (Matlab).	Jones, N. A. H., Ross, T., Lynam, P., & Perez, A. (2011). Mental models: an interdisciplinary synthesis of theory and methods. <i>Ecology and Society</i> , 16(1), 46-46.	X		X	X
	El método de Actores, Recursos, Dinámicas e Interacciones (ARDI): Permite construir una representación o modelo mental colectivo y compartido de un sistema en particular. Los participantes definen quiénes son los principales actores, recursos o SE, dinámicas y las interacciones entre estos en el sistema analizado. Este ejercicio se plantea en forma de taller en el que se discuten y construyen modelos mentales. Los resultados que se obtienen son de tipo cualitativo y pueden representarse con diagramas de modelos mentales. Para el caso del análisis de trade-offs esta herramienta puede ayudar a identificar los distintos tipos de trade-offs.	*A nivel metodológico: Implica tener criterios claros de selección de los participantes (expertos, tomadores de decisión a nivel local, regional, etc.) puesto que dependiendo de esto, los resultados que se obtienen varían. *A nivel técnico: Experiencia en metodologías participativas para la gestión de recursos naturales	Etienne, M., Toit, D. R. D., & Pollard, S. (2011). ARDI: A Co-construction Method for Participatory Modeling. <i>Natural Resources Management</i> , 16(1).	X	X	X	X
Metodos de Análisis Espacial	Análisis de cambio de uso del suelo complementados con datos de tipo socioecológico (manejo y uso de los servicios ecosistémicos, densidad poblacional, salud, equidad). Consta de Mapiificar el potencial de los ecosistemas para la provisión de servicios ecosistémicos y el impacto que puede causar el cambio de uso del suelo	*A nivel metodológico: Información de cambios de uso del suelo, capacidad para integrar información biofísica y socioeconómica en entorno SIG. *A nivel técnico: Manejo de sistemas de información geográfico y análisis espacial, disponibilidad de información.	Haines-Young, R., Potschin, M., & Kienast, F. (2012). Indicators of ecosystem service potential at European scales: Mapping marginal changes and trade-offs. <i>Ecological Indicators</i> , 21, 39-53	X	X	X	
	Indicadores espaciales de cobertura de la tierra, biodiversidad y servicios ecosistémicos. En el análisis de trade-offs los mapas son de interés especialmente cuando las escalas ecológicas e institucionales no concuerdan y cuando los beneficiarios están situados en locaciones geográficas diferentes a las áreas de las que provienen los servicios. Maes et al. 2012 proponen el siguiente método: Primero se espacializan indicadores para biodiversidad y SE a una escala regional, luego se analiza la concordancia espacial entre múltiples SE y biodiversidad y finalmente las relaciones entre el estado de conservación de las áreas, los SE y la biodiversidad	*A nivel metodológico: Requiere ser complementado con trabajo de campo. *A nivel técnico: Implica un equipo de expertos en análisis espacial y herramientas de Sistemas de información geográfica	Maes, J., Egoh, B., Willemen, L., Liqueste, C., Vihervaara, P., Schägner, J. P., & Grizzetti, B. (2012). Mapping ecosystem services for policy support and decision making in the European. <i>Ecosystem Services</i> , 1(1), 31-39.	X	X	X	X

<p>Modelos integrados heurísticamente o modulares</p>	<p>Este método consiste en la construcción de conexiones entre los modelos disciplinarios y posteriormente los resultados de un modelo implican insumos para el otro (Moradet et al., 2011). En ese sentido se usan por ejemplo modelos econométricos y biofísicos, a través de definiciones explícitas de distintas escalas de tipo espacial y temporal y de un software que permite hacer un modelo de integración (Stoorvogel et al., 2004). Los trade-offs se representan o por curvas entre indicadores o por matrices de indicadores en escenarios discretos.</p>	<p>*A nivel metodológico: No tiene en cuenta las interacciones y los ciclos de retroalimentación que se dan entre los distintos modelos disciplinarios. *A nivel técnico: Implica un equipo de expertos que manejen las herramientas de cada una de las disciplinas. Implica la incurrir en costos asociados al acceso a los distintos programas.</p>	<p>Moradet, S., Masiyandima, M., Jogo, W., & Juizo, D. (2010). Modelling trade-offs between livelihoods and wetland ecosystem services: the case of Ga-Mampa wetland, South Africa. Paper presented at the 2010 Conference of the International Society for Ecological Economics: 'Advancing Sustainability in a Time of Crisis'. Stoorvogel J.J., et al. (2004)</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>
<p>Modelo económico-biológico</p>	<p>Modelo económico-biológico, espacialmente explícito para evaluar alternativas y trade-offs entre sectores productivos costeros. Trade-offs entre sectores y planificación espacial marina”</p>	<p>*A nivel metodológico: Implica solo dos dimensiones del valor *A nivel técnico: Implica un equipo interdisciplinario que manejen las herramientas de cada una de las disciplinas.</p>	<p>White, C., Halpern, B. S., & Kappel, C. V. (2012). Ecosystem service tradeoff analysis reveals the value of marine spatial planning for multiple ocean uses. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 109, 4696-4701.</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	
<p>Análisis de impulsores de cambio de servicios ecosistémicos</p>	<p>Comprende una tipología de relaciones entre servicios ecosistémicos basados en el rol de los impulsores y las interacciones entre servicios. Pretende un amplio entendimiento de las relaciones entre múltiples servicios y de los mecanismos detrás de estas relaciones para mejorar la capacidad de gestión de manera adecuada territorios multifuncionales. Ofrece unas preposiciones y preguntas orientadoras.</p>	<p>*A nivel metodológico: No ofrece herramientas concretas solo preguntas que guían a la selección de instrumentos. *A nivel técnico: Habilidad para la selección y aplicación de instrumentos que den respuesta a postulados técnicamente complejos.</p>	<p>Bennett, E. M., Peterson, G. D., & Gordon, L. J. (2009). Understanding relationships among multiple ecosystem services. Ecology Letters, 12(12), 1394-1404.</p>	<p>X</p>	<p>X</p>		
<p>Análisis costo-beneficio</p>	<p>El análisis costo-beneficio puede proveer nuevos conocimientos en la planificación de la conservación. Primero permitiría la distribución espacial de costos y beneficios comparada con la distribución de la biodiversidad, permitiéndonos ubicar áreas de valor para ambos biodiversidad y personas (win-win áreas para la conservación), y también permitiéndonos identificar áreas de conflicto o trade-offs, donde los beneficios económicos netos de la conservación de ecosistemas son bajos pero los valores de la biodiversidad altos (y viceversa).</p>	<p>* A nivel metodológico: No tiene en cuenta las interacciones y los ciclos de retroalimentación que se dan entre los distintos modelos disciplinarios.</p>	<p>Naidoo, R., & Ricketts, T. H. (2006). Mapeo de los costos y beneficios económicos de la conservación. PLoS Biology 4(11).</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	





<p>INVEST: Integrated Valuation of Ecosystem Services and Trade-offs</p>	<p>Modelos basados en producción ecológica y métodos de valoración económica. Incorpora elementos de la oferta y demanda de servicios Ecosistémicos. Es espacialmente explícito, provee salidas en terminos biofísicos y monetarios, orienta el diseño de escenarios, revela relaciones entre múltiples servicios. Permite análisis de diferentes tipos de trade-offs. El modelo opera en diferentes plataformas de SIG., ArcGis, QGIs, etc.</p>	<p>* A nivel metodológico: Solo tiene en cuenta dos dimensiones de valor. Enfoque biofísico. * A nivel técnico: Requiere de información geográfica y la elaboración de tablas y preparación de la información para correr el modelo.</p>	<p>Tallis, H. T., Ricketts, T., Guerry, A. D., Nelson, E., Ennaanay, D., Wolny, S., . . . Bernhardt, J. (2011). INVEST 2.0 beta: User's Guide. Standford: The Natural Capital Projec.</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>
<p>Marco para el análisis de trade-offs entre SE (Provisión-regulación)</p>	<p>Es una propuesta para el análisis de trade-offs entre servicios de provisión y de regulación.</p>	<p>Implica un equipo de expertos que manejen las herramientas de cada una de las disciplinas.</p>	<p>Elmqvist, T., Tuwendal, M., Krishnaswamy, J., & Hylander, K. (2011). Managing Trade-offs in Ecosystem Services. Economics Working Paper Series, 4, 17.</p>	<p>X</p>		
<p>Modelos de sistemas dinámicos</p>	<p>Esta herramienta permite simular sistemas dinámicos en el tiempo, captando las distintas variables que implican cambios en el flujo y los stocks asociados a la demanda y la oferta de SE, así como el análisis de estos aspectos en el tiempo. Dado que se basa en la dinámica de sistemas este método permite captar las interacciones y retroalimentaciones que se dan al interior y entre los componentes del sistema. En este caso los trade-offs pueden ser vistos como flujos o variables externas que afectan el stock de algunos SE o inclusive otros flujos. Los resultados que se obtienen son de tipo cuantitativo y pueden ser analizados con estadística descriptiva. Adicionalmente, se pueden describir los cambios del sistema de modo escrito.</p>	<p>* A nivel metodológico: No incluye la dimensión espacial por sí solo, lo que implicaría la combinación de este método con herramientas de SIG en el caso de que se quieran representar escalas espaciales. * A nivel técnico: Implica de un experto en el tema de modelamiento y el uso de un software especializado, lo que conlleva a que se incurra en otros gastos.</p>	<p>Morardet, S., Masiyandima, M., Jogo, W., & Juizo, D. (2010). Modelling trade-offs between livelihoods and wetland ecosystem services: the case of Ga-Mampa wetland, South Africa. Paper presented at the 2010 Conference of the International Society for Ecological Economics: 'Advancing Sustainability in a Time of Crisis'.</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>
<p>Juegos de rol</p>	<p>Los juegos de rol como espacios para la representación de situaciones que se dan al interior de servicios ecosistémicos, mediante la otorgación de roles a los participantes es una herramienta que puede ayudar a identificar trade-offs de distintos tipos, dependiendo del enfoque que tenga el juego. Los resultados que se obtienen pueden ser cuantitativos y cualitativos y se pueden interpretar de distintas formas.</p>	<p>* A nivel metodológico: Es necesario conocimiento de los conceptos y experiencia en metodologías para el análisis de sistemas complejos y análisis sistémico. * A nivel técnico: Implica de un experto en el tema de modelamiento y el uso de un software especializado, lo que conlleva a que se incurra en otros gastos.</p>	<p>Cardenas, J. C., Castañeda, J. L., Castillo, D., Laverde, C., Pereira, M. F., & Rodríguez, L. A. (2013). Métodos complementarios para la valoración de la biodiversidad: Una aproximación interdisciplinar: Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Universidad de los Andes.</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>

Fuente: Elaboración propia

5.4. Fase de Análisis de Escenarios

Las etapas anteriores del modelo operativo se consideran clave para ser integradas en un análisis de escenarios, la caracterización que incluye un examen institucional, unido a la valoración, pueden permitir la construcción de escenarios de futuro útiles para reconocer trade-offs y contextos particulares que orienten hacia el diseño de instrumentos de gestión del territorio.

Dentro de la VIBSE se recomienda contemplar las tres posibilidades de construcción de escenarios: cualitativos, cuantitativos y mixtos. Se hace énfasis en los escenarios mixtos (información cualitativa e información cuantitativa) similares a los realizados en la Evaluación de Ecosistemas del Milenio, sin embargo, según los tiempos, la información disponible y el alcance de las preguntas básicas se puede seleccionar el más adecuado. La riqueza de la elaboración de escenarios mixtos está en su fortaleza, pues trata de abarcar y minimizar las deficiencias de análisis cualitativos (como la no utilización de información cuantitativa y científica) y las deficiencias de los análisis cuantitativos (que no son participativos y terminan desconociendo la realidad del territorio). Así mismo, son una forma clara de reconocer los diferentes valores asociados a la biodiversidad y los servicios ecosistémicos y los diferentes trade-offs y sinergias que se puedan dar.

Preguntas orientadoras:

Las preguntas fundamentales que se espera tener resueltas para iniciar la elaboración de escenarios son:

1. ¿Cuáles son los principales impulsores de cambio de la biodiversidad y los ecosistemas que afectarían el bienestar humano?
2. ¿Cuáles son los actores y los sectores asociados al territorio analizado?
3. ¿Cuáles son los diferentes valores encontrados?
4. ¿Cuáles son los diferentes trade-offs identificados en el territorio?
5. ¿Cuál ha sido la historia ambiental del territorio?



Una vez abordadas estas preguntas, el análisis de escenarios, propiamente dicho, buscaría resolver las siguientes:

1. ¿Cuál o cuáles son los horizontes de tiempo ideal para la elaboración de escenarios?
2. ¿Cuál es el escenario tendencial en el horizonte de tiempo determinado?
3. ¿Cuáles son los diferentes escenarios que se pueden tener de acuerdo con las diferentes hipótesis de tendencias de los impulsores de cambio, la negociación de trade-offs y posibles respuestas de política?
4. ¿Qué pasa con la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en cada escenario?
5. ¿Qué pasa con el bienestar humano en cada uno de los escenarios?
6. ¿Cuál es el escenario deseado para la gestión del territorio?
7. ¿Cuáles son las principales políticas e instrumentos de gestión que harían posible cada uno de los escenarios?
8. ¿Cómo se hace operativa la PNGIBSE en la ocurrencia de los distintos escenarios?

5.5. Fase Estrategia de Gestión de servicios ecosistémicos: Toma de decisiones para la gestión del territorio y monitoreo

La Valoración Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos, orientada a la gestión del territorio, se basa en un esquema cíclico que propende por la generación de capacidades para identificar los elementos estructurantes de los socioecosistemas en escala temporal y espacial; es decir, el modelo pretende mostrar cómo a lo largo del proceso el sistema socioecológico va pasando de un estado de vulnerabilidad a más resiliente a medida que las organizaciones transitan hacia estados con mayores habilidades de aprendizaje (inteligencia) y la gestión se haga más adaptativa (responde con mayor eficiencia a las señales del socioecosistema de acuerdo con su identidad).

Esta fase tiene que ver con un diálogo cualificado, en términos sociales y políticos, sobre el cual se pueden tomar decisiones que afecten el estado del SSE, con las fases anteriores como insumo y que permiten identificar aspectos clave para monitorear la transición de un estado vulnerable a otro más resiliente.

Por lo anterior, esta última fase o momento del modelo operativo para la VIBSE pretende la identificación de las pautas o lineamientos para la incorporación efectiva de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos como

determinantes del ordenamiento del territorio, así como las actividades necesarias para el monitoreo de la gestión en dos dimensiones, en el aprendizaje de las organizaciones que participan e implementan el proceso de VIBSE y en la efectividad de la toma de decisiones que se evidencia en la configuración de territorios resilientes a escala de paisaje, por ejemplo, que se hace más perceptible.

Por tanto, se busca generar las capacidades para el monitoreo del acoplamiento estructural de las organizaciones e instituciones que lideran los procesos de gestión territorial y su manifestación efectiva en el terreno como resultado de la toma de decisiones en procesos de planificación. Por consiguiente, un proceso de gestión adaptativa requiere de información relevante para consolidar procesos de monitoreo a diferentes escalas. Las variables estructurantes del sistema socioecológico, identificadas en la fase de caracterización del sistema socioecológico del modelo operativo, son insumo fundamental para el monitoreo de la gestión adaptativa. Complementario a esto, indicadores de seguimiento y de gestión sobre los instrumentos de planificación del territorio son necesarios.

De ahí que los esfuerzos de gestión se deben enfocar en los siguientes aspectos:

- *Conservación para el desarrollo
- *Gestión adaptativa para la resiliencia
- *Enfoques integradores y sistemáticos
- *Gestión participativa y deliberativa
- *Gestión en red y a diferentes escalas
- *Gestión basada en sistemas de conocimiento sobre procesos
- *Distribución justa de riesgos y beneficios en la gestión.



Preguntas orientadoras:

¿Cuáles han sido los enfoques de gestión del territorio en el tiempo?

¿Cuáles son las principales políticas e instrumentos de gestión con incidencia en la provisión de servicios ecosistémicos y sobre los principales impulsores de cambio?

¿Cómo se han ajustado las reglas y procedimientos de planificación para la gestión adaptativa del territorio?

¿Cómo integrar los diferentes lenguajes de valor de los SE para la toma de decisiones con respecto de los SE y la gestión del territorio?

Recuadro 9. Lineamientos para la estrategia de gestión de los SE en los casos de estudio. Cuenca media-alta del río Otún y páramo de Rabanal

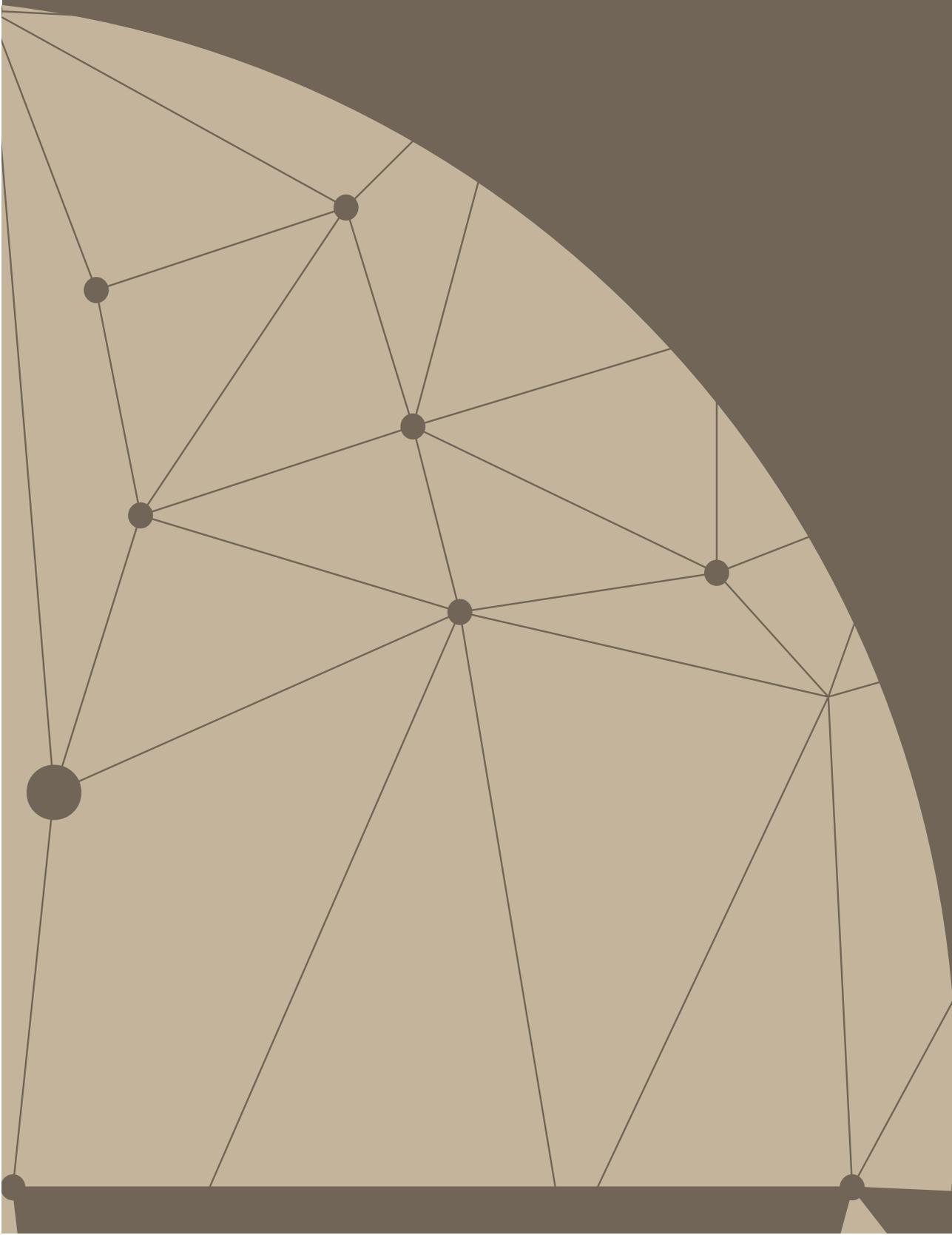
Teniendo en cuenta la primera aproximación a la implementación del modelo operativo en los casos piloto de la cuenca media - alta del río Otún y el páramo de Rabanal se puede concluir que en una perspectiva del mediano y largo plazos se debe estructurar un proceso que incida sobre algunas pautas de política en dos ámbitos estratégicos de aplicación: el primero se enfoca en construir una gestión adaptativa más participativa, incluyente, con visiones y acciones de largo plazo, y con capacidad suficiente de innovación, que se centre en proteger la vocación de conservación de estos territorios altoandinos, privilegiando la provisión de servicios ecosistémicos y la protección de las culturas autóctonas. Y en el segundo ámbito, más complejo e incierto, se enfoca en la inserción o inclusión de parámetros y criterios ambientales de protección a socioecosistemas vulnerables, amenazados, restaurables, y endémicos (como los páramos), en las diferentes políticas de desarrollo sectorial (minas, vías, agropecuario, turismo, educación, salud, servicios públicos, financiero, entre otros).

Hay que construir visiones de realidad posible en el tiempo, identificar los ciclos cortos en las relaciones estructurantes de los SSE (privilegiando la restauración del tejido social), sobre los que se pueden incidir, para aumentar así la resiliencia en la gestión, para así mover acciones (liberación) que aumenten, a su vez, la resiliencia de los socioecosistemas.

En este momento es evidente que muchas situaciones ya están en el cambio irreversible y adverso, o en los ciclos largos de lo irreversible, ante esto no cabe otra opción que adaptarse y prever cómo manejar las situaciones más críticas y emprender caminos alternos que eviten mayores adversidades.

- Desde la diversidad y complejidad de los contextos y situaciones, en los que la VIBSE se convierte en un insumo importante, se identifican elementos para desarrollar una serie de ciclos de afinamiento progresivo y adaptativo del método.
- La aplicación de instrumentos de valoración integral supone un enorme reto desde el punto de vista del ajuste de información de carácter asimétrico, también, una oportunidad.
- El proceso de identificación y reconocimiento de los (SE) asociados a diversas coberturas, genera dinámicas de reinterpretación del territorio, útiles para los propósitos de la valoración integral.
- Es necesario diseñar sistemas de monitoreo de la gestión adaptativa en el territorio y en las organizaciones, basados en el aprendizaje.

6. Valoración Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos y la toma de decisiones



La valoración es un elemento fundamental para la toma de decisiones, las cuales requieren algunas veces de una valoración más específica y concreta, como es el caso de las que se realizan para fines contables, fiscales o la estimación de pasivos ambientales, sin embargo, existen decisiones más complejas que se asocian con las relacionadas a múltiples valores, que algunas veces implican la ocurrencia de conflictos socioambientales (que en el caso colombiano se han incrementado en los últimos años). La valoración integral, aunque tiene como objetivo fundamental aportar para la toma de decisiones asociadas a la gestión del territorio, propone un modelo operativo que permite integrar y servir como marco de entendimiento de otros objetivos de valoración que no necesariamente sea la gestión del territorio.

En el modelo operativo propuesto, la valoración integral es entendida dentro de un proceso de evaluación (la cual es una de las etapas), que a su vez forma parte de un esquema gestión del territorio. Si bien, este modelo trata de incluir todos los aspectos que se consideran importantes para conducir a una valoración más integral, se aclara que este puede ser adaptable. De acuerdo con el contexto, los tiempos y las necesidades locales, se pueden seguir o no exactamente todas las fases planteadas. La VIBSE se desarrolla en un escenario donde se cuenta con el tiempo, los recursos y la disponibilidad institucional necesarios, entendiéndose esta como un proceso que se apropia y no solo de un producto. Sin embargo, fases como la preparación no siempre son posibles por los tiempos que se manejan y los contextos locales, en estos casos se puede iniciar con la fase de caracterización del sistema socioecológico, así mismo, posterior a la fase de valoración, lo ideal sería tener una fase de escenarios que en esencia sería la base para la determinación de instrumentos de política.

En conjunto, las fases de preparación, caracterización, valoración y escenarios, serían fases previas que garantizarían la apropiada selección de los instrumentos de política (fase de gestión), según la realidad local, entendiéndose estos instrumentos como una respuesta a un adecuado diagnóstico, superando las a veces respuestas de política anticipadas sin diagnósticos previos. El modelo operativo planteado permite entender el proceso de elección de instrumentos (de mercado y no mercado), por ejemplo, la decisión de realizar un esquema de pago por servicios ambientales (PSA), puede depender de las fases de caracterización del SSE y de valoración, es en ellas donde se determinará si es factible y si se tienen las condiciones para realizar un esquema de PSA que sea sostenible. En algunos casos, lo más adecuado para ciertos contextos locales resulta ser la combinación de diferentes tipos de instrumentos de política, e incluso de su adaptación para algunos contextos particulares.

No obstante, en muchos casos, una fase de valoración tiene como fase inmediata la determinación de instrumentos, esto puede ser válido y ha resultado efectivo en momentos donde la complejidad y los conflictos son menores. Con lo anterior, se quiere dar el mensaje de que cada fase del modelo operativo puede ser adaptable a los tiempos y con los contextos requeridos seguir secuencialmente o no todas las fases (habrá casos en los que no sea estrictamente necesario seguirlas todas). Sin embargo, dado el contexto colombiano, en gran parte del territorio (complejo, conflictivo, dinámico y heterogéneo), se sugiere seguir todas las fases propuestas, sobre todo, cuando la valoración tiene, claramente, un objetivo de gestión del territorio.

Tradicionalmente la planificación y ordenación territorial se ha orientado bajo los paradigmas de la gestión tradicional como son la dicotomía entre conservación-desarrollo, énfasis en opciones de comando y control, enfoques sectoriales, debilidad de la participación y deliberación, énfasis en elementos de conservación, exclusión de otros sistemas de conocimiento y la distribución desigual de los riesgos y beneficios de la gestión (Vilardy & González 2011). En este sentido, la VIBSE se convierte en un instrumento útil a los procesos de



planificación y ordenación territorial en busca de la sostenibilidad del territorio a través de la implementación de los enfoques de los sistemas socioecológicos, la gobernanza adaptativa, el reconocimiento y priorización de los servicios ecosistémicos y el pensamiento estratégico para la construcción conjunta de escenarios territoriales como ejes principales de la relación entre la biodiversidad y el bienestar humano.

La VIBSE provee una base conceptual e instrumental para el reconocimiento de diferentes actores y sus lenguajes de valoración. La integración de estos actores permite identificar conflictos y oportunidades, prioridades de intervención y vincula nuevos lenguajes en la gestión territorial (el relato y el dato) visibilizando actores que antes no participaban en la gestión. Así mismo, acerca las entidades (estatales y no estatales) a los actores con influencia directa en los ecosistemas y su biodiversidad. Este proceso permite integrar el conocimiento técnico-científico y el conocimiento tradicional, facilitando el proceso de deconstrucción del conocimiento y evidenciando los faltantes críticos de información. La VIBSE también demanda una mayor comprensión de la historia local y propicia el pensamiento estratégico.

El ejercicio VIBSE, aplicado a escala territorial, fortalece la gobernanza adaptativa de los sistemas socioecológicos en tanto que: i) involucra la participación y deliberación, configurándose como un escenario de diálogo que reafirma y orienta las percepciones de los actores sobre el territorio; ii) avanza en la configuración de instituciones policéntricas y multinivel, al integrar no solo a las organizaciones con responsabilidad en la planificación territorial sino también los actores comunitarios y centros de investigación que poseen información relevante sobre los servicios ecosistémicos, generando nuevas lecturas del sistema socioecológico; iii) fomenta la rendición de cuentas y la justicia social, al considerarse el ejercicio dinámico y sistemático requiriendo el monitoreo y el seguimiento, teniendo en cuenta la valoración de actores con poca influencia en la toma de decisiones y quienes suelen tener una dependencia mayor de los servicios ecosistémicos para su supervivencia (Vilardy & González 2011).

Sobre los tiempos de implementación del modelo operativo, estos dependen del contexto del territorio. Según lo anterior, no es necesario realizar todas las fases del modelo operativo. La fase de preparación es fundamental si se quiere realmente un proceso de apropiación por parte de todos los actores del territorio, sin embargo, puede llegar a ser la fase más larga. Iniciar por la fase de caracterización del sistema socioecológico puede ser viable, pero se debe tener en cuenta de que esto puede implicar limitantes a la hora de empoderar la población en el proceso.

Un tema importante del modelo operativo planteado, es que aunque tiene un énfasis en la gestión del territorio, en él se pueden visibilizar otros objetivos de la valoración (contables, fiscales, entre otros). Por ejemplo, proyectos como WAVES (Wealth Accounting and Valuation of Ecosystem Services) que se vienen realizando en Colombia, tienen un objetivo de contabilidad ambiental. Aunque no requieran de una valoración integral, pueden aprovechar algunos resultados de esta, donde se logren resultados en unidades monetarias y físicas que pueden ser importantes insumos para la contabilidad desde lo local.

Para finalizar, uno de los pasos fundamentales para el proceso que viene, es ¿cómo promover la inclusión de la propuesta de VIBSE en la toma de decisiones? El proceso que viene después de este documento de aspectos conceptuales y metodológicos es realizar documentos de trabajo adaptados a contextos locales, y enfatizar en procesos participativos entendidos estos como procesos de aprendizaje social y entendimiento conjunto, más que en procesos de recolección de información con las comunidades. El reto es aterrizar los lenguajes

utilizados en el documento a contextos particulares, teniendo en cuenta la heterogeneidad y dinámica del contexto colombiano. Se espera que este sea un documento base para futuros desarrollos locales, donde el desafío es hacerlo accesible por medio de un lenguaje simple y productos de conocimiento innovadores, pero, igualmente, relevantes para la gestión del territorio a partir del entendimiento de la importancia de la inclusión del valor en la toma de decisiones. Este documento es complementario a desarrollos como los de (Kosmus *et al.* 2013) en lo relacionado SE para la planificación del territorio, los desarrollos de (Martín-López *et al.* 2012) en lo referente a sistemas socioecológicos y la gestión del territorio y el trabajo de (Cárdenas *et al.* 2013) en lo relacionado a métodos complementarios de valoración de la biodiversidad.



Glosario



Áreas beneficiadas de servicios de los ecosistemas: el complemento a las áreas proveedoras de servicios de los ecosistemas. Las áreas beneficiarias de los servicios de los ecosistemas pueden ser distantes de las áreas de provisión relevantes. Las características estructurales de las áreas beneficiadas deben ser las que permitan tener ventaja de un servicio ecosistémico. *Acorde con demanda de servicios de los ecosistemas.*

Beneficiario: personas o grupo de personas que percibe beneficios de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

Biodiversidad: la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres, marinos y acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre especies y de ecosistemas.

Conflicto socioambiental: desde el enfoque de los conflictos ecológicos distributivos se definen como las asimetrías o desigualdades sociales, espaciales, temporales en el uso que hacen los humanos de los recursos y los servicios ecosistémicos. Los conflictos socioambientales son procesos interactivos entre actores sociales movilizados por el interés compartido en torno de los recursos naturales.

Demanda de servicios de los ecosistemas: es la suma de todos los bienes y servicios de los ecosistemas hoy consumidos o usados en un área particular en un periodo de tiempo dado.

Disturbio: en el contexto de los sistemas socioecológicos, este puede ser entendido como alteraciones o perturbaciones que afectan al sistema o a algunos de sus componentes. En ese sentido, se pueden afectar la estructura, las funciones, los procesos, etc. Los disturbios pueden afectar de modo directo al sistema social, o al ecológico, o a ambos, o a la dinámica de los servicios ecosistémicos, dependiendo de su intensidad, magnitud, entre otros.

Escenarios: generalmente se pueden definir como la exploración plausible del futuro en combinación con otros posibles futuros para evaluar la forma en que los actores involucrados responden a sorpresas posibles. A nivel de la VIBSE la construcción de escenarios se constituye en una fase, en la que se evidencian todas las diferentes valoraciones realizadas en fases anteriores, se evidencian los trade-offs y se cuenta con una mayor cantidad de información técnica, para la elaboración de posibles situaciones futuras.

Estructura de los ecosistemas: arquitectura biofísica de los ecosistemas, composición de especies que hacen que la arquitectura pueda variar.

Funciones ecosistémicas: intermedio entre procesos de los ecosistemas y los servicios y pueden ser definidas como la capacidad de los ecosistemas de proveer bienes y servicios que satisfagan necesidades humanas, directa e indirectamente.

Gestión adaptativa: la gestión adaptativa en el contexto de la VIBSE implica el reconocimiento de que los sistemas socioecológicos son de tipo complejo y adaptativo y que, por tanto, su gestión implica una actitud abierta en la que se reconozca el alto grado de incertidumbre asociado a dichos sistemas, así como los ciclos de retroalimentación que se dan entre y al interior de los mismos.



Gobernanza adaptativa: involucra la participación y deliberación, las configuraciones institucionales policéntricas y a multinivel, y la rendición de cuentas y justicia social. Este concepto se ha implementado con el propósito de gestionar la capacidad adaptativa de los sistemas socioecológicos.

Gobernanza: desde la teoría de la interdependencia compleja se define como el proceso y las instituciones, tanto formales como informales, que guían y limitan las actividades colectivas de un grupo. El gobierno es el subconjunto que actúa con autoridad y crea obligaciones formales. La gobernanza no necesariamente tiene que ser ejercida por los gobiernos y por organizaciones internacionales a las que les delegan autoridad.

Impulsores de cambio: son factores o variables internas o externas a los sistemas socioecológicos que implican cambios dentro de los mismos, bien sea como un todo o de sus subsistemas. Estos impulsores se pueden presentar a distintas escalas geográficas y temporales.

Institución: las instituciones pueden ser definidas de modo general como “las prescripciones que los humanos usan para organizar todas las formas de interacciones repetidas y estructuradas, incluyendo aquellas que se dan en las familias, vecindarios, mercados, firmas, ligas de deportes, asociaciones privadas y a escalas gubernamentales”.

Oferta de servicios de los ecosistemas: se refiere a la capacidad de un área particular para proveer un conjunto específico de bienes y servicios en un periodo de tiempo dado. Depende de diferentes arreglos de propiedades del paisaje que influyen el nivel de provisión de servicio.

Procesos ecosistémicos: cambios o reacciones que ocurren en los ecosistemas, ya sean químicos, físicos o biológicos; incluyendo descomposición, producción, ciclaje de nutrientes y flujos de nutrientes y energía.

Resiliencia: la definición tiene tres dimensiones y se refiere a:

La cantidad de disturbio que el sistema puede absorber mientras mantiene en el mismo estado o dominio de atracción

El grado en el cual el sistema es capaz de autoorganizarse (al contrario de organización forzada por factores externos)

El grado en el cual el sistema puede construir e incrementar su capacidad para aprender y adaptarse.

Resiliencia específica: es la resiliencia presente en alguna parte del sistema frente a tipos particulares de disturbio. Se trata de cuando un disturbio puede empujar al sistema sobre un umbral particular donde cambia la mente en que funciona (por ejemplo, el sistema para producir madera o hábitat). Por tanto, tiene como propósito identificar umbrales conocidos y posibles entre estados alternativos (o regímenes) en los que puede estar el sistema.

Resiliencia general: es la capacidad de un sistema que le permite absorber disturbios de todo tipo, incluyendo nuevos o impredecibles, a pesar de esto todas las partes del sistema mantienen su función.

Resiliencia espacial: se refiere a las maneras en las cuales la variación en variables relevantes, dentro y fuera del sistema de interés, influencia (y es influenciada por) la resiliencia del sistema a través de múltiples escalas espaciales y temporales.

Servicios ecosistémicos: pueden ser entendidos como los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas. Hay distintos tipos de servicios, la Valoración Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (VIBSE) reconoce tres tipos de servicios:

Servicio de provisión: son los bienes y productos que se obtienen de los ecosistemas (alimentos, fibras, maderas, leña, agua, suelo, recursos genéticos, petróleo, carbón, gas).

Servicios culturales: son los beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas (enriquecimiento espiritual, belleza escénica, inspiración artística e intelectual, recreación).

Servicios de regulación: son los resultantes de la (auto) regulación de los procesos ecosistémicos (mantenimiento de la calidad del aire, el control de la erosión, la purificación del agua).

Sistemas complejos adaptativos: para que un sistema pueda ser considerado como del tipo complejo adaptativo, este debe cumplir con las siguientes condiciones:

1. Tiene componentes que son independientes e interactuantes.
2. Existe un proceso de selección que opera sobre los componentes y sobre los resultados de sus interacciones.
3. La variación y la novedad son adicionadas constantemente al sistema (a través de componentes que cambian con el tiempo o nuevos que se incorporan al sistema).

Sistemas de Información Geográfica SIG: un Sistema de Información Geográfica (SIG o GIS, en su acrónimo inglés, Geographic Information System) es una integración organizada de hardware, software y datos geográficos diseñada para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con el propósito de resolver problemas complejos de planificación y gestión geográfica. También se puede definir como un modelo de una parte de la realidad referido a un sistema de coordenadas terrestre y construido para satisfacer unas necesidades concretas de información.

Sistemas socioecológicos: son sistemas complejos adaptativos de humanos en la naturaleza en el que los componentes sociales y ecológicos están íntimamente acoplados. También están compuestos por otra serie de subsistemas y variables que interactúan entre sí y a distintos niveles.

Trade-offs: pueden ser entendidos como un balance logrado entre dos rasgos contrapuestos, contradictorios o incompatibles, que emana de las elecciones de gestión o las acciones que intencionalmente o no, alteran la cantidad o la calidad de un servicio ecosistémico, con el fin de alcanzar un objetivo. Hay distintos tipos de trade-offs:





Entre valores: este tipo se da cuando se valora un servicio por encima de otro, lo que conlleva a la mejora en la prestación de un servicio a costa del detrimento de otro.

Espaciales: se manifiestan cuando se presenta discordancia entre las distintas escalas (nacional, local, regional, entre otras). Se beneficia una escala en detrimento de otra.

Entre beneficiarios: se observan cuando priman los beneficios que recibe un actor o grupo de actores de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, sobre los beneficios de otro(s).

Temporales: se evidencian cuando hay discordancia entre las escalas temporales, favoreciendo los beneficios que se obtienen a una escala sobre los que se obtienen a otra (por ejemplo, beneficios a largo plazo vs. beneficios a corto plazo).

Umbral: en su definición más básica un umbral puede ser entendido como el “valor mínimo de una magnitud a partir del cual se produce un efecto determinado”. En términos de sistemas socioecológicos y sus subsistemas pueden ser entendidos como el punto o momento a partir del cual el sistema cambia su estado actual.

Unidades proveedoras de servicios de los ecosistemas: unidades espaciales que son la fuente de servicios de los ecosistemas. Incluye la colección total de organismos y sus rasgos requeridos para proveer un servicio ecosistémico dado al nivel necesitado por los beneficiarios del servicio. Acorde con oferta de servicios de los ecosistemas.

Valor: la contribución de una acción u objeto a metas usuarios-específicas, “objetivos o condiciones”. De acuerdo con el diccionario de Oxford, el término “valor” es usado en tres formas principales:

i. Valor de intercambio: el precio de un bien o servicio en el mercado (precio de mercado).

ii. Valor de utilidad: el valor de uso de un bien o servicio, el cual puede ser muy diferente del precio de mercado.

iii. Valor de importancia: la apreciación de valor que puede ir más allá de un valor de uso, puede hacer referencia al valor emocional que se le asigna a determinado bien o servicio.

Valor social: en adición al valor ecológico, el valor social o sociocultural se refiere a la percepción que tienen los actores sobre las funciones de la naturaleza que se manifiestan en los aspectos materiales y no materiales del bienestar humano como la diversidad cultural, el patrimonio cultural, la libertad, la educación, la recreación y la cognición.

Valor económico (monetario): puede ser considerado una expresión particular de un valor sociocultural que está expresada en unidades monetarias. En este sentido, el valor monetario puede llegar a ser diferente e incluso opuesto a otras percepciones de valor sociocultural.

Valor ecológico: el valor ecológico (o importancia) de un ecosistema dado se refiere a la capacidad de los ecosistemas de proveer servicios y está determinado por propiedades como la integridad ecológica de las funciones de regulación y hábitat y que se puede medir con parámetros como complejidad, diversidad y rareza.

Valoración: es definida por la Evaluación de Ecosistemas del Milenio como “el proceso de expresar valor para un bien o servicio particular en términos de algo que puede ser contabilizado usualmente monetariamente, pero también a través de métodos y medidas de otras disciplinas (sociología, ecología).

Valoración económica - monetaria: se refiere a la valoración que se realiza en términos cuantitativos (monetarios) de los recursos naturales, útilmente ha tenido énfasis la valoración monetaria de los servicios ecosistémicos. La valoración monetaria no se refiere a una valoración de mercado de estos (precios), sino un intento de tener una unidad común de agregación y una herramienta fundamental de base para algunos instrumentos de política, temas contables y fiscales.

Valoración sociocultural: el objetivo de la valoración sociocultural es capturar valores que están por fuera del mercado, como, por ejemplo, aquellos que se originan directamente de los marcos de significación de las personas y que no se traducen en dinero, y que se invisibilizan o desconocen en un ejercicio de valoración monetaria. Así mismo, da cuenta acerca del capital social y el patrimonio cultural que se construyen alrededor de los servicios ecosistémicos, y de la importancia de las percepciones y constructos sociales que se dan en torno de dichos servicios

Valoración ecológica: es el procedimiento mediante el cual se busca hacer un reconocimiento del papel de los procesos de la biodiversidad en sus diferentes niveles de organización biológica, en la ocurrencia de las funciones que soportan la provisión de los servicios ecosistémicos que han sido valorados por la sociedad, bien sea por su aporte al bienestar humano o porque están inmersos en conflictos socioambientales. Esta valoración incluye la identificación, caracterización y valoración de los componentes y atributos de la “biodiversidad” y su rol en los “procesos ecológicos” que intervienen en el suministro de los servicios.





SIGLAS UTILIZADAS

ARDI: Actores, Recursos, Dinámicas e Interacciones.

CDB: Convenio sobre Diversidad Biológica.

DAC: Disposición a ser compensado.

DAP: Disposición a pagar.

DFID: Enfoque de la diversidad funcional es articulado al enfoque de los “medios de vida”.

EEM: Evaluación de Ecosistemas del Milenio.

EEM-UK: Evaluación de Ecosistemas del Milenio del Reino Unido.

EGTESE: Estrategia de Gestión del Territorio a partir del Enfoque de Servicios Ecosistémicos.

ESELP - Estudios de Sistemas Socioecológicos de Largo Plazo.

FPS: Funciones Proveedoras de Servicios.

GIBSE: Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos.

INVEST: Valoración integral de Servicios Ecosistémicos y *Trade-offs*.

IPCC: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.

IPBES: Panel Intergubernamental de la Biodiversidad y los Servicios de los Ecosistemas (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services).

MADS: Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Colombia.

MCA: Análisis Multicriterio.

PNGIBSE: Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos. Colombia.

PSA: Pago por Servicios Ambientales.

PNUMA: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

SE: Servicios Ecosistémicos.

SSE: Sistema Socioecológico.

TEEB: The Economics of Ecosystems and Biodiversity.

UPS: Unidades Proveedoras de Servicios.

UTP: Universidad Tecnológica de Pereira.

VET: Valor Económico Total.

VIBSE: Valoración Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos.

WAVES: Wealth Accounting and Valuation of Ecosystem Services.





Bibliografía



- Adger WN, Hughes TP, Folke C, Carpenter SR, Rockström J. 2005. Social-ecological resilience to coastal disasters. *Science* 309: 1036-9.
- Admiraal JF, Wossink A, de Groot WT, de Snoo GR. 2013. More than total economic value: How to combine economic valuation of biodiversity with ecological resilience. *Ecological Economics* 89: 115-22.
- Afanador JC. 2012. Propuesta Metodológica para la Valoración Económica Enmarcada en la Valoración Integral de Servicios Ecosistémicos en el Páramo de Rabanal. Documento Informe de Trabajo, Convenio IAvH - MADS, Bogotá, Colombia.
- Alcamo J, Henrichs T, Rösch T. 2000. World water in 2025 - Global modelling and scenario analysis for the World Water Commission on Water for the 21st Century, University of Kassel, Kassel, Germany.
- Alcamo J, Ribeiro T. 2001. Environmental Issue Report No. 24: Scenarios as tools for international environmental assessments. Dinamarca: European Environment Agency.
- Alessa L, Kliskey A, Brown G. 2008. Social-ecological hotspots mapping: A spatial approach for identifying coupled social-ecological Landscape and Urban Planning 85: 27-39.
- Alpizar F, Cardenas JC. 2011. Experimentos de campo y economía del desarrollo. In: Economía experimental y del comportamiento. Ed. P Brañas-Garza, pp. 341-54. Barcelona: Antoni Bosch
- Anderies JM, Janssen MA, Ostrom E. 2004. A framework to analyze the robustness of social-ecological systems from an institutional perspective. *Ecology and Society* 9: 18.
- Andersen IE, Jaeger B. 1999. Scenario workshops and consensus conferences: towards more democratic decision-making. *Science and Public Policy* 26: 331-40.
- Andrade GI, Sandino JC, Aldana J. 2011. Biodiversidad y territorio. Innovación para la gestión adaptativa ante el cambio ambiental global. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Arias-Arevalo P. 2011. Esquema de pago por servicios ambientales para la gestión de la belleza escénica en la cuenca media del río Otún: Informe de valoración económica del servicio ambiental belleza escénica. CARDER-CIEBREG-UTP, Pereira-Colombia.
- Armsworth PR, Chan KMA, Daily GC, Ehrlich PR, Kremen C, Ricketts TH y Sanjayan MA. 2007. Ecosystem service science and the way forward for conservation. *Conservation Biology* 21: 1383-4.
- Aznar J, Estruch V. 2007. Valoración de activos ambientales mediante métodos multicriterio. Aplicación a la valoración del Parque Natural del alto Tajo. *Economía Agraria y Recursos Naturales* 7: 107-26.
- Azqueta D. 2002. Introducción a la economía ambiental. Madrid-España: McGraw-Hill Interamericana.
- Bennett EM, Peterson GD, Gordon LJ. 2009. Understanding relationships among multiple ecosystem services. *Ecology Letters* 12: 1394-404.
- Berkes F, Colding J, Folke C. 2003. Navigating Socia-Ecological Systems: Building Resilience for Complexity and Change, Cambridge. New York, USA: Cambridge University Press.
- Berkes F, Folke C. Eds. 1998. Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bodin Ö, B. C, Ernstson H. 2006. Social networks in natural resource management: What is there to learn from a structural perspective? *Ecology and Society* 11.
- Bodin Ö, Tengö M. 2012. Disentangling intangible social-ecological systems. In: Global Environmental Change, pp. 430-9.
- Bonilla- Castro E, Rodríguez SP. 1997. Mas allá del dilema de los métodos. la Investigación en Ciencias Sociales. Santa fe de Bogotá D.C.: Editorial Norma.
- Brandt J, Vejre H. 2004. Multifunctional landscapes – motives, concepts and perspectives. In Multifunctional landscapes. Volume I: Theory, Values and History. Ed. J Brandt, H Vejre, pp. 3-31. Southampton, UK: WIT Press.
- Burkhard B, Kroll F, Müller F. 2009. Landscapes Capacities to Provide Ecosystem Services a Concept for Land-Cover Based Assessments. *Landscape Online* 15: 1-22.

- Burkhard B, Krolla F, Nedkov S, Müllera F. 2011. Mapping ecosystem service supply, demand and budgets. *Ecological Indicators* 21: 17-29.
- Cárdenas JC, Castañeda JL, Castillo D, Laverde C, Pereira MF, Rodríguez LA. 2013. Métodos complementarios para la valoración de la biodiversidad: Una aproximación interdisciplinar: Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Universidad de los Andes.
- Cárdenas JC, Ramos P. 2006. Manual de juegos económicos para el análisis del uso colectivo de los recursos naturales. Lima: Proyecto Regional Cuencas Andinas CONDESAN - GTZ.
- Carrizosa-Umaña J. 2003. Colombia de lo imaginario a lo complejo. Reflexiones y notas sobre ambiente, desarrollo y paz. Bogotá, D.C. Instituto de Estudios Ambientales, Universidad Nacional de Colombia.
- Carrizosa-Umaña J. 2006. Desequilibrios territoriales y sostenibilidad local. Conceptos, metodologías y realidades. Bogotá: Instituto de Estudios Ambientales, Universidad Nacional de Colombia
- Carrizosa-Umaña J. 2014. Colombia compleja. Jardín Botánico José Celestino Mutis. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia, 295 pp.
- CDB Quito Seminar on Scaling up Biodiversity Finance. 2012. Representación en flor de la multifuncionalidad trade-offs entre servicios ecosistémicos. In: Seminar on Scaling up Biodiversity Finance. Quito: CDB.
- Coronado H, Jaime H. 2009. Valoración de Costos Ambientales Asociados al Uso del Suelo en el Páramo de Rabanal: Una Aplicación del Enfoque de la Función de Daño, Contraloría General de la República, Bogotá, Colombia.
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 2006. Valoración Económica de los Principales Bienes y Servicios Ambientales Provistos por los Ecosistemas Estratégicos de la Jurisdicción CAR y Diseño de Instrumentos de Política que Promuevan el Uso Sostenible de los Recursos Naturales, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca e Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- Cosgrove WJ, Rijsberman FR. 2000. Challenge for the 21st Century: Making Water Everybody's Business. Paris: Earthscan.
- Cowling RM, Egoh B, Knight AT, O'Farrell PJ, Reyers B, Rouget M, Roux DJ, Welz A and Wilhelm-Rechman A. 2008. An operational model for mainstreaming ecosystem services for implementation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 105: 9483-9488.
- Crossman ND, Burkhard B, Nedkov S, Willemen L, Petz K, Palomo I, Drakou EG, Martín-López B, McPhearson T, Boyanova K, Alkemade R, Egoh B, Dunbar MB and J Maes. 2013. A blueprint for mapping and modelling ecosystem services. *Ecosystem Services* 4: 4-14.
- Cumming GS. 2011. *Spatial Resilience In Social-Ecological Systems*. London: Springer.
- Christie M, Fazey I, Cooper R, Hyde H, Kenter JO. 2012. An evaluation of monetary and non-monetary techniques for assessing the importance of biodiversity and ecosystem services to people in countries with developing economies. *Ecological Economics* 83: 69-80.
- Christie M, Hanley N, Warren J, Murphy K, Wright R, Hyde T. 2006. Valuing the diversity of biodiversity. *Ecological Economics* 58: 304-317.
- Daily GC, Polasky S, Goldstein J, Kareiva PM, Mooney H, Pejchar L, Ricketts T, Salzman J and R Shallenberger. 2009. Ecosystem services in decision making: time to deliver. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7: 21-28.
- de Groot R, Alkemade R, Braat L, Hein L, Willemen L. 2010. Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity* 7: 260-272.
- de Groot R, Wilson MA, Boumans RMJ. 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological economics* 41: 393-408.

- Díaz S, Quétier F, Cáceres DM, Trainor SF, Pérez-Harguindeguy N, Bret Harte-MS, Finegan B, Peña-Claros M and L Poorter. 2011. Linking functional diversity and social actor strategies in a framework for interdisciplinary analysis of nature's benefits to society. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 108: 895-902.
- David A, Miranda-Ortiz CL, Enríquez-Acevedo T, Suarez-Agudelo A, Arias-Arévalo P. 2013. Informe técnico. Aplicación de una metodología para la Valoración Integral de la Biodiversidad y de los Servicios Ecosistémicos: Proyecto piloto en la Cuenca Media-Alta del Río Otún (Risaralda), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá.
- Duque D. 2011. Conociendo y Fortaleciendo Alianzas. Aprendizaje, Comunicación y Participación en la Gestión del Agua en el Páramo de Rabanal - Informe Final, Proyecto Páramo Andino (PPA), Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá.
- EEM. 2003. *Ecosystems and Human Well-Being: A Framework for Assessment*, World Resources Institute, Washington D.C.
- EEM. 2005a. *Ecosystems and Human Well-Being: Biodiversity Synthesis*. Washington D.C: Island Press
- EEM. 2005b. *Ecosystems and Human Well-Being: Multiscale Assessments*. Washington DC: Island Press. 412 pp.
- EEM. 2005c. *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Washington D.C: Island Press. 155 pp.
- Elmqvist T, Tuvald M, Krishnaswamy J, Hylander K. 2011. Managing Trade-offs in Ecosystem Services. *Ecosystem Services Economics Working Paper Series* 4: 17.
- Enríquez-Acevedo T. 2012. Aproximación económica y ecológica del aporte de las plantas dispersadas por murciélagos frugívoros al bienestar de los pobladores de dos sistemas productivos (cuenca del río la vieja). Tesis de Maestría en Ciencias Biológicas, Universidad Javeriana, Bogotá.
- Étienne M. Ed. 2011. *Companion modeling. A participatory approach to support sustainable development*: Editions Qua. 368 pp.
- Etienne M, Du Toit DR, Pollard S. 2011. ARDI: A Co-construction Method for Participatory Modeling in Natural Resources Management. *Ecology and Society* 16.
- Fajardo D. 2004. El conflicto armado y su proyección en el campo. In: *Guerra, sociedad y medio ambiente*. Ed. M Cárdenas, M Rodríguez, pp. 67-105. Bogotá, Colombia: Foro Nacional Ambiental.
- Fisher B, Turner RK, Morling P. 2009. Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics* 68: 643-653.
- Folke C, Hahn T, Ollsen P, Norberg J. 2005. Adaptive governance of social-ecological systems. *Annual Review of Environment and Resources* 30: 441-473.
- García-Nieto AP, García-Llorente M, Iniesta-Arandia I, Martín-López B. 2013. Mapping forest ecosystem services: From providing units to beneficiaries. *Ecosystem Services* 4: 126-138.
- Gimona A, Van der Horst D. 2007. Mapping hotspots of multiple landscape functions: a case study on farmland afforestation in Scotland. *Landscape Ecology* 22: 1255-1264.
- Gómez-Baggethun E, de Groot R. 2007. Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía *Ecosistemas* 16: 4-14
- Gürlük S, Rehber E. 2008. A travel cost study to estimate recreational value for a bird refuge at Lake Manyas, Turkey. *Journal of Environmental Economics and Management* 88: 1350-1360.
- Haines-Young R, Potschin M. 2004. Valuing and assessing of multifunctional landscapes: an approach based on the natural capital concept. *Multifunctional landscapes* 1: 181-192.
- Haines-Young R, Potschin M, Kienast F. 2012. Indicators of ecosystem service potential at European scales: Mapping marginal changes and trade-offs. *Ecological Indicators* 21: 39-53.
- Hampicke U. 1999. The limits to economic valuation of biodiversity. *International journal of social economics* 26: 158-173.
- Heal G. 2000. *Nature and the marketplace: capturing the value of ecosystem services*: Island Press.

- Helming K, Wiggering H. 2003. Desarrollo sostenible de los paisajes multifuncionales. Springer Berlin: Helming K. & Wiggering H.
- Hermann A, Schleifer S, Wrбка F. 2011. The Concept of Ecosystem Services Regarding Landscape Research: A Review. *Living Reviews in Landscape Research* 5: 37.
- Holling CS, Gunderson L. 2001. Resilience and adaptive cycles. In *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*. Ed. L Gunderson, CS Holling, pp. 25-62: Island Press.
- Hooper DU, Chapin FS, Ewel JJ, Hector A, Inchausti P, Lavorel S, Lawton JH, Lodge DM, Loreau M, Naeem S, Schmid B, Setälä H, Symstad AJ, Vandermeer J and DA Wardle. 2005. Effects of biodiversity on ecosystem functioning: a consensus of current knowledge. *Ecological Monographs* 75: 3-55.
- Instituto de Estudios Ambientales. 2010. Aproximaciones a la Valoración Ambiental del Páramo de Guerrero: Sistemas Productivos de Papa, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Jones NA, Ross T, Lynam P, Perez A. 2011. Mental models: an interdisciplinary synthesis of theory and methods. *Ecology and Society* 16: 46.
- Klijn F, Udo De Haes HA. 1994. A hierarchical approach to ecosystems and its implications for ecological land classification. *Landscape Ecology* 9: 89-104.
- Kok K, Biggs R, Zurek M. 2007. Methods for developing multi-scale participatory scenarios: Insights from Southern Africa and Europe. *Ecology and Society* 13: 8.
- Kok K, Patel M, Rothman DS. 2004. Final report of European and Mediterranean scenarios: upscaling the results from the target area scenarios., Maastricht University, The Netherlands.
- Kok K, Rothman DS, Patel M. 2006. Multi-scale narratives from an IA perspective: Part I. European and Mediterranean scenario development. *Futures* 38: 261-284.
- Kosmus M, Renner I, Ulrich S. 2013. Integración de los servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo: un enfoque sistemático en pasos para profesionales en TEEB. Quito, Ecuador: GIZ. 83 pp.
- Lebel L, Anderies JM, Campbell B, Folke C, Hatfield-Dodds S, Hughes TP y J. Wilson. 2006. Governance and the Capacity to Manage Resilience in Regional Social-Ecological Systems. *Ecology and Society* 11(1): 19.
- Leff E. 2004. Racionalidad ambiental: la reapropiación social de la naturaleza. México: Siglo XXI Ed. 536 pp.
- Lindenmayer DB, Burton PJ, Franklin JF. 2008. *Salvage Logging and Its Ecological Consequences*. Washington DC: Island Press.
- Liu J, Dietz T, Carpenter SR, Alberti M, Folke C, Moran E, Pell AN, Deadman P, Kratz T, Lubchenco J, Ostrom E, Ouyang Z, Provencher W, Redman CL, Schneider SH and WW Taylor. 2007. Complexity of Coupled Human and Natural Systems. *Science* 317: 1513-1516.
- Londoño C, Arellano H, Gamba C, Rubio F. 2010. Modelamiento del cambio de uso de la tierra en el páramo de Rabanal bajo el paradigma de ENVISION: Desarrollo Minero. Grupo de Modelamiento de Socioecosistemas, Sistema de Información sobre la Biodiversidad, Grupo de Modelamiento de Socioecosistemas, Sistema de Información sobre la Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá.
- Lopes R, Videira N. 2012. Participatory Framework for Valuation of Marine and Coastal Ecosystem Services.
- Luck GW, Daily GC, Ehrlich PR. 2003. Population diversity and ecosystem services. *Trends and Ecology and Evolution* 18: 331-336.
- MADS. 2012. Política nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (PNGIBSE). ed. MdAyD Sostenible. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- Maes J, Egoh B, Willemsen L, Liqueste C, Vihervaara P, Schägner JP, Grizzetti B, Drakou EG, Notte AL, Zulian G, Bouraoui F, Parcchini ML, Braat LC. 2012. Mapping ecosystem services for policy support and decision making in the European. *Ecosystem Services* 1: 31-39.

- Martín-López B, García-Llorente M, Gómez-Baggethun E, Montes C. 2010. Evaluación de los servicios de los ecosistemas del sistema socioecológico de Doñana. *Forum de Sostenibilidad* 4: 91-111.
- Martín-López B, Gómez-Baggethun E, García-Llorente M, Montes C. 2013. Trade-offs across value-domains in ecosystem services assessment. *Ecological Indicators* 7.
- Martín-López B, Gómez-Baggethun E, González JA, Lomas PL, Montes C. 2009. The assessment of ecosystem services provided by biodiversity: re-thinking concepts and research needs. In *Handbook of Nature Conservation: Global, Environmental and Economic Issues*. Ed. JB Aronoff, pp. 261-82. New York: Nova Science.
- Martín-López B, González JA, Vilarly S. Eds. 2012. *Guía Docente: Ciencias de la Sostenibilidad*. Bogotá, Colombia: Universidad Magdalena, Instituto Humboldt y la Universidad Autónoma de Madrid.
- Martín-López B, Montes C. 2011a. Funciones y servicios de los ecosistemas: una herramienta para la gestión de los espacios naturales. In: *Guía científica de Urdaibai*, pp. 1-20: UNESCO, Dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental del Gobierno Vasco.
- Martín-López B, Montes C. 2011b. Los sistemas socioecológicos: entendiendo las relaciones entre la biodiversidad y el bienestar humano. *Biodiversidad y servicios de los ecosistemas. Biodiversidad en España: base de la sostenibilidad ante el cambio global*. 6: 444-465.
- Martín-López B, Montes C, Benayas J. 2007. Influence of user characteristics on valuation of ecosystem services in Doñana Natural Protected Area (south-west, Spain). *Environmental Conservation* 34: 215-224.
- Martínez-Alier J. 2005. *El Ecologismo de los Pobres*. Barcelona: Icaria Editorial.
- Martínez-Alier J. 2007. El ecologismo popular. *Ecosistemas* 16: 148-151.
- Martínez-Alier J, Munda G, O'Neill J. 1998. Weak comparability of values as a foundation for ecological economics. *Ecological Economics* 26: 277-286.
- McGarigal K. 2013. *Landscape pattern metrics*. Chichester-England.: John Wiley & Son Ltda.
- Ministerio de Ambiente del Gobierno de Suecia. 2013. Making the value of ecosystem services visible. *Proposals to enhance well-being through biodiversity and ecosystem services*. Suecia
- Mooney H, Cooper A, Reid W. 2005. Confronting the human dilemma: How can ecosystems provide sustainable services to benefit society? *Nature* 434: 561-562.
- Morales T, Martínez JA, Varela S. 2012. Valoración Económica del Efecto sobre la Salud de la Contaminación Atmosférica Por Fuentes Móviles En Pereira. *Scientia et Technica XVII* 52: 225-234.
- Morardet S, Masiyandima M, Jogo W, Juizo D. 2010. Modelling trade-offs between livelihoods and wetland ecosystem services: the case of Ga-Mampa wetland, South Africa. Presented at 2010 Conference of the International Society for Ecological Economics: 'Advancing Sustainability in a Time of Crisis'.
- Muller F, de Groot R, Willemsen L. 2010. Ecosystem Services at the Landscape Scale: the Need for Integrative Approaches. *Landscape Online* 23: 1-11.
- Munda G. 2001. La evaluación multicriterio en la valoración integral del medio ambiente. In: *La roca y las mareas: ensayos sobre economía y ecología*. Ed. J Sánchez, A Supelano. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Munda G. 2004. Social multi-criteria evaluation: Methodological foundations and operational consequences. *European Journal of Operational Research* 158: 662-677.
- Munda G. 2005. Multi-Criteria Evaluation. In: *Modelling in Ecological Economics*. Ed. J Proops, P Safonov, pp. 130-54: Edward Elgar Publishing.
- Munda G. 2008. *Social Multi-criteria Evaluation for a Sustainable Economy*. New York: Springer
- Naidoo R, Ricketts TH. 2006. Mapping the economic costs and benefits of conservation. *PLoS biology* 4.
- Neville B, García K, Tomich T, Vira B, Zurek M y Marrón C. Eds. 2010. *Ecosystems and Human Well-Being: A Manual for Assessment Practitioners*. Washington, D.C: Island Press.

- Norgaard RB, Bode C. 1998. Next, the value of God, and other reactions. *Ecological Economics* 25: 37-39.
- Ostrom E. 2009. A general framework for analyzing sustainability of social-ecological system. *Science* 325: 405.
- Ostrom E. 2011. Background on the Institutional Analysis and Development Framework. *Policy Studies Journal* 39: 7-27.
- Palomo I, Martín-López B, Postchin M, Haines-Young R, Montes C. 2012. National Parks, buffer zones and surrounding lands: Mapping ecosystem service flows. *Ecosystem Services* 4: 104-116.
- Patel M, KoK K, Rothman DS. 2007. Participatory scenario construction in land use analysis: An insight into the experiences created by stakeholder involvement in the Northern Mediterranean. *Land Use Policy* 24: 546-561.
- Peterson GD. 2002. Estimating resilience across landscapes. *Ecology and Society* 6: 17.
- Peterson GD, Cumming GS, Carpenter SR. 2003. Scenario planning: a tool for conservation in an uncertain world. *Conservation Biology* 17: 358-366.
- Pickett STA, Jones C, Kolasa J. 2007. *Ecological Understanding: The nature of theory and the theory of nature*. New York, USA: Academy Press.
- Potschin M, Haines-Young R. 2001. Are landscapes self-organising? *GAIA* 10: 165-167.
- Pretty JN, Noble AD, Bossio D, Dixon J, Hine RE, *et al.* 2006. Resource-conserving agriculture increases yields in developing countries. *Environmental Science & Technology* 40: 1114-1119.
- Raskin PG, Gallopin P, Gutman P, Hammond A, Swart R. 1998. *Bending the curve: Towards global sustainability*, Stockholm Environment Institute Stockholm.
- Rausser GC, Small AA. 2000. Valuing Research Leads: Bioprospecting and the Conservation of Genetic Resources. *Journal of Political Economy* 108: 173-206.
- Rodríguez-Murcia CE. 2013. Desarrollar la estimación de la valoración social de los servicios ecosistémicos, en el marco del ejercicio de valoración económica de un servicio ecosistémico en el páramo de Rabanal, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Rubio F. 2012. Identificación de los instrumentos de planificación territorial en el páramo de Rabanal y análisis preliminar de aquellos que puedan ser susceptibles para la integración o uso en la aproximación metodológica VIBSE (Producto 2), Convenio MADS- IAvH, Bogotá, Colombia.
- Rubio F, Ortiz-Melo L, Afanador JC, Rodríguez-Murcia CE, Jaramillo-Vásquez R. 2012. Informe técnico. Aplicación de una metodología para la Valoración Integral de la Biodiversidad y de los Servicios Ecosistémicos: Proyecto piloto en el páramo de Rabanal (Boyacá y Cundinamarca), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá.
- Rudas G, Marcelo D, Armenteras D, Rodríguez N, Morales M, Delgado LC, Sarmiento A. 2007. Biodiversidad y actividad humana: relaciones en ecosistemas de bosque subandino en Colombia. Bogotá, D.C. Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 128 pp.
- Sánchez F, Díaz AM, Formisano M. 2003. Conflicto, violencia y actividad criminal en Colombia: un análisis espacial. Bogotá, Colombia: Documentos CEDE, Universidad de los Andes.
- Sander H, Haight R. 2012. Estimating the economic value of cultural ecosystem services in an urbanizing area using hedonic pricing. *Journal of Environmental Management* 113: 194-205.
- Sattler C, Schuler J, Zander P. 2006. Determination of trade-off-functions to analyse the provision of agricultural non-commodities. *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology* 5: 309-325.
- Scheffer MC, S.R. , Foley JA, Folke C, Walker B. 2001. Catastrophic shifts in ecosystems. *Nature* 413: 591-596.
- Schönhuth M. 1994. Diagnostico rural rapido, diagnostico rural participativo, metodos participativos de diagnosticos y planificacion en la cooperacion al desarrollo: una introduccion comentada. Eschborn, Alemania: GTZ.

- Seppelt R, Dormann CF, Eppink FV, Lautenbach S, Schmidt S. 2011. A quantitative review of ecosystem service studies: Approaches, shortcomings and the road ahead. *Journal of Applied Ecology* 48: 630-636.
- herrouse BC, Clement JM, Semmens DJ. 2011. A GIS application for assessing, mapping and quantifying the social values of ecosystem services. *Applied Geography* 31: 748-760.
- Stockholm Resilience Centre. 2014. Socio-ecological systems. Stockholm Resilience Centre
- Stoorvogel JJ, Antle JM, Crissman CC, Bowen W. 2004. The tradeoff analysis model: integrated biophysical and economic modeling of agricultural production systems. *Agricultural Systems* 80: 43-66.
- Syrbe RU, Walz U. 2012. Spatial indicators for the assessment of ecosystem services: providing, benefiting and connecting areas and landscape metrics. *Ecological Indicators* 21: 80-88.
- Tallis HT, Ricketts T, Guerry AD. Eds. 2011. INVEST 2.0 beta User's Guide: Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs. Standford: The Natural Capital Projec.
- TEEB. 2008. La economía de los ecosistemas y la biodiversidad - Informe provisional: TEEB. 70 pp.
- TEEB. 2009a. La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad: Para los responsables de políticas nacionales e internacionales, European Commission, Brussels.
- TEEB. 2009b. Measuring biophysical quantities and the use of indicators. In: *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: The Ecological and Economic Foundations*. Ed. P Kumar. Brussels
- TEEB. 2010a. Biodiversity , ecosystems and ecosystem services. In *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: The Ecological and Economic Foundations*. Ed. P Kumar, pp. 4-63: TEEB.
- TEEB. 2010b. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: The Ecological and Economic Foundations*, European Commission, Earthscan, Londres.
- Turner RK, Paavola J, Cooper P, Farber S, Jessamy V, Georgiou S. 2003. Valuing nature: lessons learned and future research directions. *Ecological Economics* 46: 493-510.
- van Nes EH, Scheffer M. 2005. Implications of spatial heterogeneity for catastrophic regime shifts in ecosystems. *Ecology* 86: 1797-1807.
- Vandewalle M, Sykes MT, Harrison PA, Luck GW, Berry P, Bugter R, Dawson TD, Feld CK, Harrington R, Haslett JR, Hering D, Jones KB, Jongman R, Lavorel S, Martins da Silva P, Moora M, Paterson J, Rounsevell MDA, Sandin L, Settele J, Sousa JP and M Zobel. 2008. Concepts of dynamic ecosystems and their services. EC RUBICODE project .
- Vilardy S, González JA. Eds. 2011. *Repensando la Ciénaga: Nuevas miradas y estrategias para la sostenibilidad en la Ciénaga Grande de Santa Marta*. Santa Marta-Colombia: Universidad del Magdalena y Universidad Autónoma de Madrid.
- Walker B, Carpenter SR, Anderies JM, Abel N, Cumming GS, Janssen M, Lebel L, Norberg J, Peterson JD and R Pritchard. 2002. Resilience management in social-ecological systems: A working hypothesis for a participatory approach. *Conservation Ecology* 6: 1-14.
- Walker B, Meyers JA. 2004. Thresholds in ecological and social-ecological systems: a developing database. *Ecology and Society* 9: 3.
- Walker B, Salt D. 2006. In the Loop: Phases, Cycles, and Saclaes-Adaptipe Cycles and How Systems Change. In *Resilience Thinking: Sustaining Ecosystems and People in a Changing World*. Ed. B Walker, D Salt. Estados Unidos de Amércia: Island Press.
- Walker B, Salt D. 2012. *Resilience Practice: Building capacity to absorb disturbance and maintain function*. Estados Unidos de América: Island Press.
- Walker S, Pearson FS. 2007. Should We Really "Force Them to be Free?" An Empirical Examination of Peceny's Liberalizing Intervention Thesis. *Conflict Management and Peace Science* 24: 37-53.
- Westoby M, Walker B, Noy-Meir I. 1989. Opportunistic management for rangelands not at equilibrium. *Jornal of Range Management* 42: 266-274.
- White C, Halpern BS, Kappel CV. 2012. Ecosystem service tradeoff analysis reveals the value of marine spatial planning for multiple ocean uses. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109: 4696-4701.

- 
- Wilson MA, Howarth RB. 2002. Discourse-based valuation of ecosystem services: establishing fair outcomes through group deliberation. *Ecological Economics* 41: 431-443.
- Willemen L, Verburg PH, Hein L, van Mensvoort MEF. 2008. Spatial characterization of landscape functions. *Landscape and Urban Planning* 88: 34-43.
- Zografos C, Kumar M. 2010. Socio-cultural context of ecosystem and biodiversity valuation. In: TEEB. Brussels.
- Zurek MB, Henrichs T. 2007. Linking scenarios across geographical scales in international environmental assessments. *Technological Forecasting & Social Change* 74: 1282-1295.



**Valoración
integral
de la
biodiversidad
y los
servicios ecosistémicos**

ASPECTOS CONCEPTUALES Y METODOLÓGICOS