

Germán I. Andrade

Subdirector de Investigaciones
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos
Alexander von Humboldt.
Profesor Facultad de Administración Universidad de los Andes.
gandrade@humboldt.org.co

María Cecilia Londoño

Investigadora en Biogeografía de la Conservación y Coordinadora
del Programa de Evaluación y Monitoreo de la Biodiversidad
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos
Alexander von Humboldt
mlondono@humboldt.org.co

Cadena de valor en la generación del conocimiento para la gestión de la biodiversidad

“Las ciencias experimentales, basadas en la observación del mundo externo, no pueden aspirar a una visión completa; la naturaleza de las cosas y la imperfección de nuestros órganos, se oponen de igual manera a ello”.

Alexander von Humboldt

Resumen

Se parte de la revisión de reflexiones anteriores sobre la relación entre el conocimiento y la toma de decisiones, en especial la brecha existente entre ciencia y política. Se argumenta que la falta de diferenciación en los decisores de los componentes de un proceso de conocimiento, tales como los datos, la información y el conocimiento validado, frecuentemente se presenta como un factor que contribuye a ahondar esta brecha. El ensayo propone un modelo conceptual de integración entre datos, información y conocimiento, para los procesos de investigación sobre la biodiversidad. Parte de diferenciar aproximaciones científicas que van desde la consignación de un evento, su integración y su interpretación. El conjunto, aplicado en el quehacer del Instituto Humboldt, podría contribuir a generar una cadena de relaciones entre estos componentes, que genera un valor agregado en la medida en que se constituye en la base para construir procesos de aplicación del conocimiento en situaciones reales de gestión de la biodiversidad en el territorio.

Palabras clave. Información. Conocimiento. Interfaz ciencia-decisiones. IPBES. Biodiversidad y servicios ecosistémicos.

Abstract

We began our study with an overview of the relationship between knowledge and decisions, especially the so-called science – policy gap. We develop the argument that the lack of explicit distinction among decision makers, among data, information, and verified knowledge, very often contributes to deepen the mentioned gap. Therefore, we propose a conceptual framework for the functional integration of data, information, and knowledge, to be applied in biodiversity research, differentiating the scientific instances of consignment, integration, and interpretation of events. When applied to the research endeavors of the

RESUMEN	Humboldt Institute, the differentiation of these components may help create a value-chain of pertinent knowledge in real world situations regarding biodiversity and ecosystem services management in the territory.
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
INFORMACIÓN vs. CONOCIMIENTO	Key words. Information. Knowledge. Science policy interface. IPBES. Biodiversity and ecosystem services.
CREACIÓN DE CONOCIMIENTO TÁCITO	
CIENCIA E INCERTIDUMBRE DE CONOCIMIENTO INCIDENTE	
CONOCIMIENTO ADAPTATIVO	
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXO	
DE LOS AUTORES	

Introducción

Es ampliamente aceptado que existe la necesidad de generar información y conocimiento sobre la biodiversidad, para apoyar la toma de decisiones (Pereira *et ál.*, 2012; Whittaker *et ál.*, 2005). Sin embargo, aún no ha sido posible dinamizar desde el conocimiento decisiones suficientes para detener la pérdida de la biodiversidad y maximizar su potencial social. Como es reconocido a nivel internacional, la relación entre la ciencia y la política, o el conocimiento y la toma de decisiones, atraviesa una crisis general (Larigauderie y Mooney, 2010; Roux *et ál.*, 2006), en parte por la falta de entendimiento y falsas expectativas en relación a cómo la ciencia y la política deben operar e interactuar (Jasanoff, 1987), y en parte también por la acentuada complejidad del estudio de la biodiversidad y los sistemas sociales y ecológicos. Adicionalmente, la gestión de la biodiversidad en la actualidad no se beneficia suficientemente de los avances en el conocimiento generado en este sentido. Para la Plataforma Intergubernamental de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (Ipbes), la magnitud y complejidad de los problemas (de conservación de la biodiversidad) representa “un reto sin precedentes”.

El Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt fue creado como parte del Sistema Nacional Ambiental de Colombia (Sina), en el espacio entre la ciencia y la política, para proveer información y conocimiento que alimente las políticas públicas¹. Es lo que hoy se denomina una organización de frontera o interfaz, que como el Instituto, debe lograr una articulación y coevolución entre las declaraciones de intención realizadas por los políticos, los desarrollos conceptuales y tecnológicos desde una perspectiva científica, y la construcción e implementación de instrumentos de manejo apropiados (Roux *et ál.*, 2006).

Este reto implica la revisión de los objetos de investigación del Instituto. En efecto, el enfoque científico adoptado en su inicio fue la descripción de la biodiversidad (sistemática) y su conservación (biología de la conservación), con atención a algunas dimensiones sociales y a los conocimientos tradicionales y locales. Las aproximaciones actuales al conocimiento de la biodiversidad han rebasado el ámbito de las ciencias naturales descriptivas o experimentales. Hoy se reconoce que

1. Para el exministro Manuel Rodríguez Becerra, la función de relación ciencia-política fue una decisión explícita en el momento de su creación (comunicación personal).

la biodiversidad está inmersa en los sistemas sociales y ecológicos y para cuya gestión se debe acudir a la complementariedad de las “culturas” científicas analítica-disciplinaria y sistémica o integrativa (en el sentido de Holling 1998, Saner, 1999)², además de la pertinencia que adquieren otras formas de conocimiento, ya reconocidas en el Convenio de Diversidad Biológica (CDB)³.

Con base en la revisión de conceptos y enfoques de las ciencias y del conocimiento de la biodiversidad, se presentan bases conceptuales para abordar la compleja relación ciencia - toma de decisiones. La diferenciación de los componentes y tipos de conocimiento y su forma de producción (Andrade y Wills 2010), y la identificación de barreras entre el conocimiento y la toma de decisiones, llevan a formular para este caso lo que en otros ámbitos se denomina una “cadena de valor” que enlaza los datos de la biodiversidad y su integración en proposiciones validadas científicamente (información y conocimiento), y la emergente gobernanza del conocimiento en la toma de decisiones en política y territorios, que a su vez permite una estructura que aumentaría la incidencia del Instituto Humboldt en la gestión de la biodiversidad.

La complejidad no es la excusa

Las ciencias de la biodiversidad, entendiendo sus dimensiones biofísicas y socioecológicas, se sitúan en un espacio de aumento de la incertidumbre y mayor escala espacial, que dibujan los espacios de las ciencias descriptiva, experimental, integrativa e interpretativa (Figura 1). Estudiar las ciencias de la biodiversidad implican una complejidad creciente en los procesos de conocimiento, desde el acopio de datos para inventariar las partes (variedades, especies, ecosistemas), la conexión entre ellas en modelos informáticos (índices de diversidad, por ejemplo), su conocimiento a través de la validación o falseamiento de hipótesis científicas (ciencia experimental, análisis de experimentos naturales, modelación), hasta la construcción y apropiación social de principios de comportamiento y pautas culturales. Son niveles de agregación que no solo denotan adición de contenidos sino que entre ellos hay discontinuidades epistemológicas, “saltos cualitativos” y “nuevos objetos” y aproximaciones al conocimiento.

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

INFORMACIÓN
VS. CONOCIMIENTOCREACIÓN DE
CONOCIMIENTO TÁCITOCIENCIA E
INCERTIDUMBRE
DE CONOCIMIENTO
INCIDENTECONOCIMIENTO
ADAPTATIVO

BIBLIOGRAFÍA

ANEXO

DE LOS AUTORES

2. “Both the science of parts and the science of the integration of parts are essential. Those more comfortable in exercising only one of these have the responsibility to understand the other. Otherwise the science of parts can fall into the trap of providing precise answers to the wrong question and the science of the integration of parts into providing useless answers to the right question” (Holling 1998).

3. Principio XX en el enfoque ecosistémico. Además, la creación de la Plataforma Intergubernamental de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, (Ipbes).

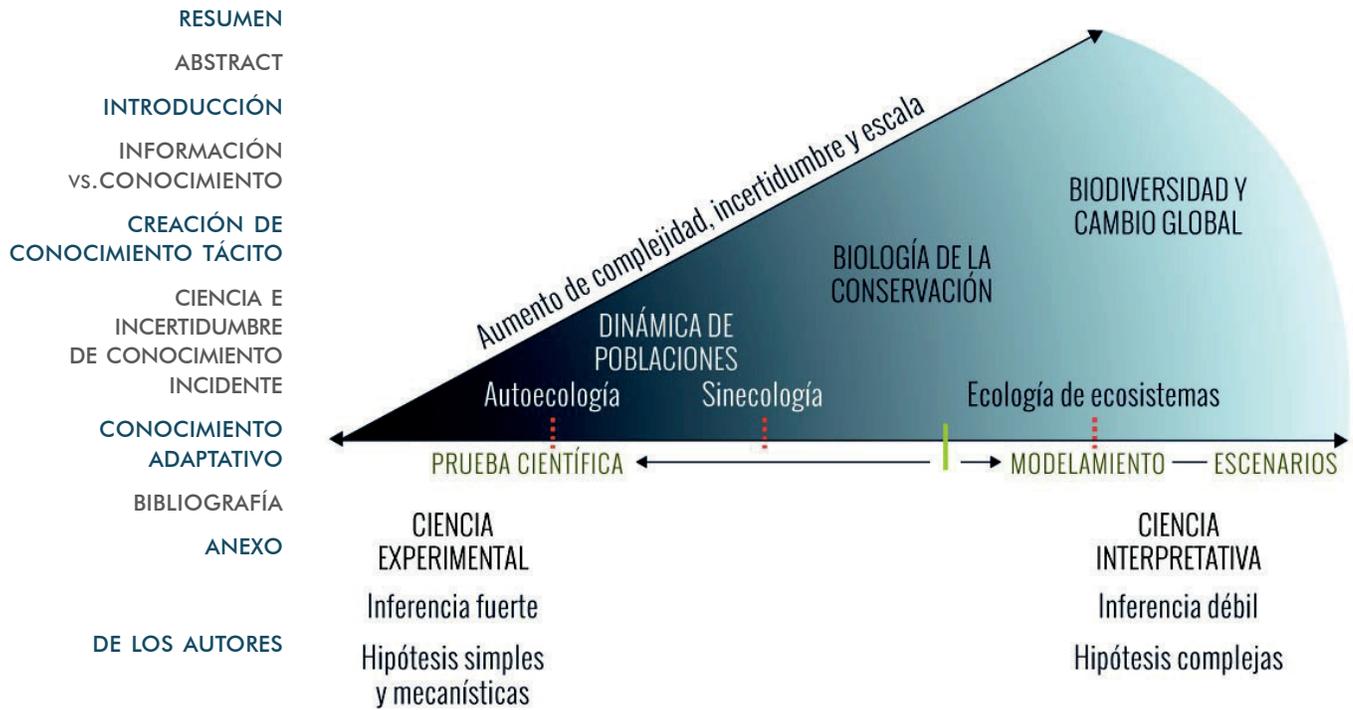


Figura 1. Tópicos de las ciencias de la conservación en perspectiva del tipo de ciencia y la complejidad e incertidumbre (Modificado de Bradshaw y Borchers, 2000).

Un primer análisis de la interfaz puede llevar a un argumento de que lo que existe es un “vacío de implementación” (Salles, 2006), es decir, que el asunto se resuelve con más ciencia, más divulgación y más apropiación social. Sin embargo, el reconocimiento de la complejidad de las ciencias y el conocimiento de la biodiversidad genera de por sí barreras adicionales que se refieren no solo a la existencia del conocimiento sino a la construcción social del mismo. En este sentido, hay marcos de referencia que intentan simplificar las ciencias de la biodiversidad, con miras a facilitar la caracterización, evaluación y monitoreo de atributos relevantes en sistemas biológicos (Pereira *et ál.*, 2013) y socioecológicos (Ostrom, 2009), bajo esquemas de presión-estado-respuesta (OECD, 1993), y más recientemente bajo el análisis de beneficios o servicios ecosistémicos (Díaz *et ál.*, 2011). Todos estos marcos de referencia mencionan la importancia de un proceso de valor agregado, desde la obtención de datos e información hasta el análisis, que permitirán entender el estado y las dinámicas de los atributos descritos y así generar conocimiento para apoyar la toma de decisiones.

Pese al esfuerzo de simplificar la complejidad en las ciencias de la biodiversidad, estos marcos de referencia son difíciles de implementar. Teniendo en cuenta los escenarios concretos de la interfaz ciencia-política, se hace necesario profundizar

en los procesos de transferencia y creación de conocimientos, para que se puedan volver operativos. La solución para reducir la brecha entre ciencia y política no radica solo en simplificar la complejidad, ni llenar los vacíos de información para entenderla, sino en entender los contextos sociales y políticos concretos en los que se genera la interfaz (Weichselgartner y Kasperson, 2010). Para entender este argumento es necesario abordar la forma clásica como se ha manejado la transferencia de conocimiento en la relación ciencia-política y la ausencia de la creación de “conocimiento tácito” (ver más adelante) en este esquema tradicional.

Información vs. conocimiento

En una perspectiva de diálogo con la ciencia, se hace necesario distinguir conceptual y operativamente entre el dato, la información y el conocimiento.

Dato. Proceso de creación de memoria que se refiere al acopio de cifras crudas de inventario, con sus atributos relevantes, descripción (metadatos), y que corresponde a “reunir las partes”. Los datos usualmente surgen de elementos patrimoniales (colecciones de especímenes, tejidos, sonidos, entre otros), observaciones en campo (técnicas manuales o automatizadas), observaciones de sensores remotos y más recientemente derivados de iniciativas de ciencia colaborativa mediante aplicaciones en dispositivos móviles. A estas observaciones se les asocia palabras, números, códigos, localidades, que contribuyen a establecer su identidad y atributos de contexto asociados. La creciente generación de datos ha ocasionado el incremento en la investigación sobre informática de la biodiversidad, en donde se desarrollan estándares y tecnologías para su administración y almacenamiento.

Información. La generación de información implica la conexión de los datos a través de “modelos mentales” de relación e integración, que aportan un primer nivel de significado. Los modelos de información de biodiversidad deben tener dimensiones espaciales y temporales explícitas, como también debe ser explícito el modelo mental de conexión. Típicamente son narrativas (frases, párrafos), ideas y conceptos, ecuaciones o preguntas (hipótesis). Los verbos clave de la información son compilar, organizar, coleccionar, calcular, cuantificar.

Algunos productos de información típicos son, a nivel de especies: i) áreas de ocupación y de distribución actual o potencial; ii) tasas de cambio, disminución del área de ocupación; iii) cambios de área de distribución (potencial) por tensión climática⁴. En el nivel de ensamblajes: i) análisis de conjuntos de datos de la ocurrencia de especie, en modelo de riqueza (N), diversidades (alfa, beta y gamma); ii) modelos actuales de confort (nicho) para conjuntos de especies; iii) atributos de diversidad alfa, beta y gama en sistemas ecológicos transformados;

4. Imaginar la magnitud del trabajo que representa los modelos de información de especies en escenarios de tensión climática, con productos individuales para especies analizadas como nuevos libros rojos en escenarios de cambio climático.

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

INFORMACIÓN
VS. CONOCIMIENTOCREACIÓN DE
CONOCIMIENTO TÁCITOCIENCIA E
INCERTIDUMBRE
DE CONOCIMIENTO
INCIDENTECONOCIMIENTO
ADAPTATIVO

BIBLIOGRAFÍA

ANEXO

DE LOS AUTORES

RESUMEN
 ABSTRACT
 INTRODUCCIÓN
 INFORMACIÓN
 vs. CONOCIMIENTO
 CREACIÓN DE
 CONOCIMIENTO TÁCITO
 CIENCIA E
 INCERTIDUMBRE
 DE CONOCIMIENTO
 INCIDENTE
 CONOCIMIENTO
 ADAPTATIVO
 BIBLIOGRAFÍA
 ANEXO
 DE LOS AUTORES

iv) descripción biológica de sistemas ecológicos emergentes (sensu Hobbs *et ál.*, 2006). En el nivel de sistemas ecológicos: i) modelos espaciales (mapas y bases relacionales) de atributos biofísicos que determinan los sistemas ecológicos, y a nivel de sistemas sociales y ecológicos integrados: i) modelos espaciales de atributos sociales clave (determinantes) en los sistemas ecológicos, como base para su descripción.

Conocimiento. Se trata de una integración explicativa (no solo descriptiva) de la biodiversidad en sus ámbitos de integración especies-ensamblaje-sistema ecológico y sistema social. Se expresa en formulación de teorías o axiomas, marcos conceptuales, historias (narrativas) complejas y hechos (casos). Se trata de poner en contexto, comparar, conectar, cuantificar y ordenar elementos del conocimiento. En la generación de conocimiento se deben hacer explícitos los modelos mentales consolidados (paradigmas científicos), toda vez que en este nivel hay una discontinuidad epistemológica entre la ciencia descriptiva y la explicativa, a través de preguntas que el observador se hace de la realidad, en referencia a un *corpus* científico (teórico) y a su propia experiencia.

Una forma reciente de construir este conocimiento ocurre en torno a los conceptos de sistemas socioecológicos, con todo un desarrollo científico y práctico. Es tan amplio el campo de acción de esta aproximación, que la práctica de esta integración explicativa debe ser cuidadosamente priorizada según las necesidades del país en el momento de implementarla (Carrizosa, 2010). El conocimiento que se presenta determina la posibilidad de transición entre la ciencia relevante y la pertinente (Anexo 1). El repositorio de información-conocimiento debe tener atributos que permitan acopiar modelos de integración explicativa y narrativas sistematizadas en esas relaciones. Algunos productos concretos de la expresión del conocimiento, (conocimiento explícito) son:

- Relaciones dinámicas (de retroalimentación) entre diversidad alfa, beta y gama, en paisajes antropizados⁵.
- Mapas funcionales de ecosistemas que representan modelos dinámicos frente a cambios de variables constitutivas (biofísicas y sociales)⁶.
- Modelos espaciales de soluciones de compromiso (*trade-offs*) entre servicios ecosistémicos (acceso, valoración)⁷.
- Modelos espaciales de síntesis de atributos de ecología funcional emergentes a nivel de sistemas ecológicos (oferta de servicios ecosistémicos).

5. La dimensión dinámica del significado biológico de alfa, beta y gama (que no son solo atributos descriptivos) se encuentra expresada de manera didáctica por Halffter y Moreno (2005).

6. Por ejemplo, modelos espaciales de dinámica de cambio en espacios de transición (ecotonos) sabana-bosque, páramo-bosque altoandino y franjas de transición antropogénicas.

7. Ver la propuesta de Valoración Integral de la Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos en Rincón-Ruiz *et ál.* (2014).

- Con base en ecología funcional ecosistémica (no solo a nivel de especies), modelos de grado de “reemplazabilidad” de servicios ecosistémicos en los territorios, según sus dinámicas de cambio.
- Modelos de sistemas socioecológicos⁸.
- Narrativas históricas o sociales sobre la biodiversidad (el territorio, los recursos, los cambios en la tierra, las decisiones de conservación, entre otros).

La mayoría de estos productos que reflejan el conocimiento de manera explícita, son objetos de frontera (*boundary objects*), coproducidos por actores presentes en ambos lados de la frontera y requieren el trabajo de “traductores” que generen y medien la participación y comunicación entre ciencia y decisiones mediante la traducción de lenguajes, manejo de complejidad e incertidumbre en los dos mundos del conocimiento y la política.

De la transferencia de información a la construcción de conocimiento

La divulgación, incluyendo la publicación de los resultados, es la forma convencional de reconocer la relación entre ciencia y toma de decisiones. En la interfaz ciencia-política la información y el conocimiento explícito se empujan (*push*) y halan (*pull*) (Roux *et ál.*, 2006), con la intención de conectar los dos mundos, visualizando esta transferencia como un esquema lineal en donde el científico genera productos concretos requeridos por los tomadores de decisiones. Sin embargo, dadas las diferencias conceptuales y sociales de los mundos políticos y científicos, la transferencia de información y conocimiento explícito requiere tener en cuenta los siguientes puntos (Roux *et ál.*, 2006):

1. Involucrar a los usuarios en el proceso de generación del producto. Es usual encontrar que hay una disparidad entre los productos que se generan en la investigación científica y aquellos requeridos por los tomadores de decisiones. Una manera de acortar esta brecha es involucrando a los usuarios de los productos en el proceso de su generación. De esta manera el usuario entenderá sus alcances y limitaciones, y el producto se ajustará a las capacidades de implementación del usuario.
2. Mejorar la credibilidad científica. Se reconoce hoy la existencia de un rezago entre el consenso científico y la acción, que se manifiesta como la relación entre el nivel de aceptación de una proposición de la ciencia, entre los científicos y en la sociedad, y su incidencia en el cambio de fase entre conocimiento y acción.

8. Se preguntará el lector por qué un modelo descriptivo se presenta en la parte de ciencia interpretativa. Porque los modelos en este nivel se basan en decisiones “subjetivas” de dar mayor o menor peso a las variables constitutivas, entonces se colocan en la interfaz entre la ciencia descriptiva que en sí misma es ya interpretativa.

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

INFORMACIÓN
VS. CONOCIMIENTOCREACIÓN DE
CONOCIMIENTO TÁCITOCIENCIA E
INCERTIDUMBRE
DE CONOCIMIENTO
INCIDENTECONOCIMIENTO
ADAPTATIVO

BIBLIOGRAFÍA

ANEXO

DE LOS AUTORES

RESUMEN
 ABSTRACT
 INTRODUCCIÓN
 INFORMACIÓN
 vs. CONOCIMIENTO
 CREACIÓN DE
 CONOCIMIENTO TÁCITO
 CIENCIA E
 INCERTIDUMBRE
 DE CONOCIMIENTO
 INCIDENTE
 CONOCIMIENTO
 ADAPTATIVO
 BIBLIOGRAFÍA
 ANEXO
 DE LOS AUTORES

La brecha conocimiento-acción (o ciencia-política), en un escenario de relación positiva entre cantidad de conocimiento y acción, aparece como una agenda de mejoramiento hacia una mayor confirmación de los hechos (más investigación) y una mayor aceptación en la sociedad (divulgación y creación de una cultura científica) (Figura 2).

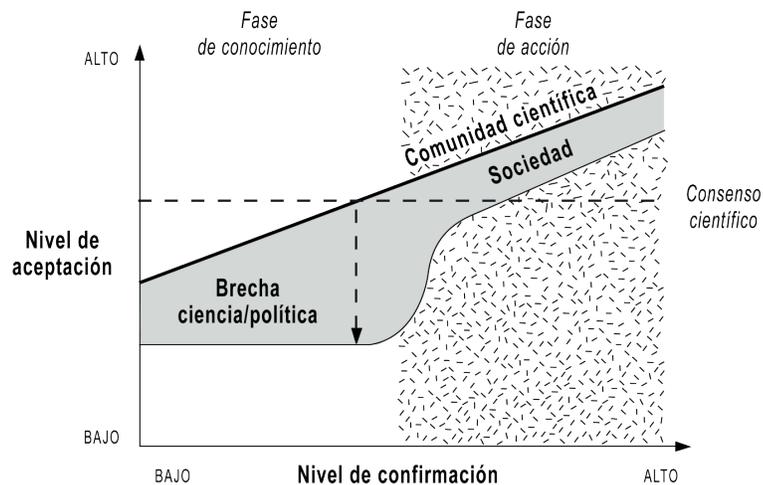


Figura 2. Brecha entre comunidad científica y sociedad en general, según niveles de aceptación y confirmación del hecho científico (tomada de Bradshaw y Borchers, 2000).

3. Presentación de la información. Gran parte de los productos que genera la investigación científica permanecen en formatos o repositorios que no son asequibles a los tomadores de decisiones políticas. Los artículos científicos, requeridos por los académicos dado su esquema de evaluación, raramente son consultados por quienes toman decisiones (Weichselgartner y Kaspersen, 2010). En un sentido amplio, gran parte del conocimiento no se hace público o, en el mejor de los casos, se difunde en lenguajes y medios dentro de comunidades de interés.
4. Manifestar las necesidades de información. Hay barreras de comunicación entre los tomadores de decisiones y los investigadores, que se manifiestan en la forma y ocasión en que las preguntas de gestión son formuladas y en la respuesta que se espera. Un desajuste se manifiesta cuando las preguntas que corresponden con situaciones de alta complejidad, se pretenden resolver con proposiciones afines a las inferencias experimentales fuertes. La interfaz incluye, evidentemente, una fase de “educar la pregunta”.
5. Pasar de lo urgente a lo importante y generar conocimiento. Generalmente en la interfaz se atienden los asuntos urgentes, que generan resultados tangibles y medibles en el corto plazo, dejando de lado los procesos estratégicos y de largo

plazo, como por ejemplo realizar la planeación de programas de investigación, que pueden asegurar el obtener información y conocimiento más apropiados para sus decisiones.

6. Buscar más y mejores fuentes de información. Dada la cantidad de información disponible en la web, y la urgencia de las decisiones que se toman en la interfaz, raramente se toman suficiente tiempo para buscar la mejor información y se tiende a buscar solo hasta que encuentren la primera fuente sin importar su calidad, o se busca la información del mismo proveedor que generalmente se contacta fácilmente. Se deben mejorar las prácticas de búsqueda de información por parte de los tomadores de decisiones para mejorar la capacidad de entender, replicar y explotar diferentes fuentes.
7. Validar otras formas de conocimiento como formas de aprendizaje de la sociedad consignadas en formas de vida, códigos culturales o narrativas, en especial en perspectivas de la urgencia de la adaptación al cambio ambiental (sabiduría ecológica).

Creación de conocimiento tácito

“La mitad de la sabiduría es aprender a desaprender lo que se sabe”

Larry Niven

Dado que la transferencia de información se ha constituido como el mecanismo predominante en la interfaz ciencia-política, y que la información es un producto concreto de nuestro conocimiento, el mecanismo de transferencia no logra generar la aplicación de la información en las acciones concretas al carecer de una etapa de co-creación de conocimiento.

En la reunión de Ipbes en París en 2011^{9,10}, se recomendó en este sentido usar la palabra conocimiento (*knowledge*) en vez de solo información científica. En la misma reunión, la Ipbes propone romper la relación unívoca y frecuentemente normativa entre conocimiento y decisiones, recomendando que los resultados del conocimiento científico se presenten como alternativas para la toma de decisiones. En consecuencia, se recomienda reforzar las capacidades para usar e interpretar la ciencia y la traducción del conocimiento (de actores y sectores, interdisciplinar),

9. La Plataforma Intergubernamental de Ciencia y Política sobre Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (Ipbes, por sus siglas en inglés), entidad a semejanza del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), es de carácter gubernamental y propende por la calidad e independencia científica (Larigauderie y Mooney, 2010).

10. Los participantes recomendaron que la palabra “conocimiento” sea usada, en vez de información, ya que conocimiento es una noción más inclusiva que incluye el conocimiento científico así como otras formas de conocimiento, tales como el local y el indígena. Ellos también hicieron notar que todos los tipos de conocimiento deben ser evaluados críticamente de acuerdo con un conjunto de reglas acordadas (Thaman *et al.* 2013).

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

INFORMACIÓN
VS. CONOCIMIENTO

CREACIÓN DE
CONOCIMIENTO TÁCITO

CIENCIA E
INCERTIDUMBRE
DE CONOCIMIENTO
INCIDENTE

CONOCIMIENTO
ADAPTATIVO

BIBLIOGRAFÍA

ANEXO

DE LOS AUTORES

RESUMEN	con espacios propios para el conocimiento no formal y el aprendizaje colectivo.
ABSTRACT	Así las cosas, en un mundo ideal, la transferencia de información y conocimiento explícito terminarían no solo en la absorción de resultados por parte del usuario para apoyar su toma de decisiones, sino en una verdadera construcción conjunta de conocimiento.
INTRODUCCIÓN	
INFORMACIÓN vs. CONOCIMIENTO	
CREACIÓN DE CONOCIMIENTO TÁCITO	Pese a que las prácticas en la transferencia de información y conocimiento han mejorado, aún es usual encontrar fracasos en procesos donde no se incorporan los productos científicos en la toma de decisiones. Lélé y Norgaard (2005) identificaron barreras que impiden el flujo en la interfaz conocimiento-acción. Una barrera frecuente, de tipo conceptual, es cuando los investigadores (o las estructuras institucionales), no reconocen las propiedades emergentes de la biodiversidad en las poblaciones y sistemas ecológicos y sociales. Estas barreras son además profesionales cuando están determinadas por una formación académica que define oficios especializados, con base en la misma diferenciación de las ciencias y artes. Hay además barreras dentro de las ciencias naturales que no reconocen o dan suficiente espacio para el estudio en y entre los niveles de organización (entre genes y socioecosistemas). La brecha es notoria cuando se separan las ciencias biofísicas, por su carácter de “objetivas”, de las sociales y ambientales “subjetivas” o “cargadas de valoración”. Frecuentemente estas brechas son establecidas voluntariamente por los investigadores dentro de disciplinas y entre ellas, e impiden la creación de conocimiento tácito necesario para las acciones de gestión. En los temas ambientales el conocimiento se manifiesta de maneras diferentes y esto hace difícil su transferencia; por esto es necesario crear, sobre la información de este conocimiento, un nuevo conocimiento mediante las relaciones interpersonales. Hay barreras cuando no se reconocen, o se menosprecian, la diversidad de formas y tipos de conocimiento, en especial los conocimientos locales o tradicionales, frente a la educación formal. Las barreras conceptuales y profesionales se refuerzan con limitaciones en los procesos de comunicación interna, la predominancia de jerga científica especializada o la dificultad de apropiación de conceptos. Usualmente este tipo de barreras se vuelven organizacionales, cuando las instituciones de investigación tienen dependencias según disciplinas o no contienen dependencias con funciones de traducción, integración y construcción de objetos comunes.
CIENCIA E INCERTIDUMBRE DE CONOCIMIENTO INCIDENTE	
CONOCIMIENTO ADAPTATIVO	
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXO	
DE LOS AUTORES	

Se debe promover entonces la generación de espacios para la producción de conocimiento tácito, pues en su mayoría la transferencia se realiza sobre productos de información, que no son fácilmente aplicables en la toma de decisiones o donde se corre el riesgo de que se interpreten de manera equivocada. El proceso de agregación de valor desde el dato, pasando por la información a la generación de conocimiento, no puede limitarse a la transferencia de productos a los usuarios. Las cadenas de valor en las instituciones de frontera deben integrar las dimensiones tácitas (no expresadas formalmente mediante productos) en la generación de conocimiento.

El conocimiento tácito puede definirse como una mezcla de experiencias, valores, contextos e intuición que proveen referencias para evaluar e incorporar nuevas experiencias e información (Davenport y Prusak, 1997). El conocimiento, definido de esta manera, se crea en una dimensión tácita, personal y difícil de formalizar, que genera dificultades para compartirlo pero permite a las personas decidir sobre sus acciones (Dawson 2000, Roux *et ál.*, 2006).

La pérdida de conocimiento tácito cuando se generan productos concretos (información o conocimiento explícito) implica que solo se puede transmitir parcialmente lo que se conoce (Snowden, 2002). Tomando como referencia las etapas del ciclo de generación de conocimiento propuesto por Nonaka y Takeuchi (1995), proponemos el fortalecimiento de las siguientes dos fases en las instituciones de interfaz, permitiendo crear espacios que promuevan la construcción del conocimiento tácito:

Internalización. En esta etapa se toma la información o el conocimiento explícito y se incorpora en nuevo conocimiento tácito mediante procesos de experimentación y reflexión personal.

Socialización y apropiación. En esta etapa se da la co-creación del conocimiento a través de relaciones interpersonales donde se comparten experiencias y se entiende el rol de la otra persona frente a temas comunes pero abordados desde diferentes perspectivas. De esta manera las comunidades de práctica, posicionadas como un mecanismo eficiente en la socialización (Wegner, 2004), o las iniciativas de ciencia ciudadana o monitoreo participativo cierran la brecha en la problemática de barreras de entendimiento y percepción que limitan la apropiación social del conocimiento (Lee y Bradshaw, 1998).

La ciencia y la incertidumbre del conocimiento incidente

“Una de las mayores falacias de la comunidad científica es la premisa de que es posible tener control total sobre un sistema interactivo del cual uno mismo es parte, falacia que es una de las mayores fuentes de malestar individual y social.”

G. Bateson

En la gestión de conocimiento en la frontera es necesario diferenciar entre aquello que es importante dentro de una comunidad de conocimiento, hasta el conocimiento relevante y pertinente que permite construir procesos de gran incidencia integrados a los procesos de toma de decisiones (Anexo 1). Los procesos incidentes están relacionados con la voluntad de decisión (deseo de la sociedad), que establece un carácter normativo (establece metas), manifiesto casi siempre en una decisión política de cambio o incidencia sobre la misma. Típicamente se trata de sistemas de valores o creencias y tradiciones. Es decir, pasar de la investigación motivada solo por la curiosidad, a una motivada por asuntos (retomando la “experimentación práctica”), como los que surgen de la gestión de la biodiversidad en

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

INFORMACIÓN
VS. CONOCIMIENTO

CREACIÓN DE
CONOCIMIENTO TÁCITO

CIENCIA E
INCERTIDUMBRE
DE CONOCIMIENTO
INCIDENTE

CONOCIMIENTO
ADAPTATIVO

BIBLIOGRAFÍA

ANEXO

DE LOS AUTORES

RESUMEN
 ABSTRACT
 INTRODUCCIÓN
 INFORMACIÓN
 vs. CONOCIMIENTO
 CREACIÓN DE
 CONOCIMIENTO TÁCITO
 CIENCIA E
 INCERTIDUMBRE
 DE CONOCIMIENTO
 INCIDENTE
 CONOCIMIENTO
 ADAPTATIVO
 BIBLIOGRAFÍA
 ANEXO
 DE LOS AUTORES

escenarios de transformación de los ecosistemas y cambio global. El papel de las instituciones en la interfaz es ilustrar sobre los alcances y riesgos (políticos) de diferentes futuros posibles como escenarios de decisiones, señalando prestaciones y contraprestaciones que llevan a balances agenciados (*trade offs*).

El manejo de la incertidumbre cumple un papel fundamental frente al difícil papel de la ciencia para predecir, proyectar o formular “futuros posibles” que anticipen respuestas en la sociedad. De manera convencional la incertidumbre se ha asociado con “falta de conocimiento”, frecuente por demás en contextos de alta biodiversidad, que corresponden con un primer tipo de incertidumbre denominada “estadística”. La incertidumbre estadística puede ser controlada a través de la investigación, con la producción de más datos o nuevas técnicas de análisis, más información o conocimiento.

Hay sin embargo un tipo de incertidumbre denominada “esencial”, que tiene que ver con la imposibilidad de predecir el comportamiento de los sistemas complejos, no solo por la falta de conocimiento, sino por la complejidad inherente que resulta inaprehensible. Para Dupuy (2009) se trata de la incertidumbre asociada con los sistemas complejos, que presentan cambios no lineales con puntos de quiebre (*tipping points*), y con ocurrencia de eventos o sorpresas por fuera de la regularidad estadística.

Existe una relación entre el nivel de incertidumbre, entendida como la incapacidad de predecir un evento con base en el conocimiento disponible) y el control sobre el manejo o sea la capacidad de introducir cambios en el comportamiento de los sistemas sociales y ecológicas. (Tabla 1), en donde diferentes escenarios de gestión (comando y control, adaptación, escenarios y gestión de riesgo) se dan dependiendo del nivel de incertidumbre en las que las decisiones se encuentren inmersas.

La posibilidad de mostrar futuros posibles con incertidumbre asociada e indeseables, con base en la ciencia ha adquirido especial notoriedad con la presentación de un conjunto de variables planetarias con umbrales de cambio hacia futuros posibles caracterizados por la inseguridad planetaria (ver Rockström *et ál.*, 2009).

Tabla 1. Incertidumbre y control: escenarios de gestión de biodiversidad.

Incertidumbre relativa	Nivel de control	
	Alto	Bajo
Alta	Manejo adaptativo	Manejo por escenarios, prospectiva. Gestión del riesgo. Cambio inevitable.
Baja	Manejo de recursos naturales, cosecha sostenible (ingenierías de recursos naturales). Menos de diez variables simultáneas.	Cambio ambiental direccionado. Disminución de vulnerabilidad. Construcción de resiliencia. Validación de manuales (<i>know how</i>) en nuevos contextos.

La gestión de la biodiversidad ya no es vista solo para disminuir el riesgo de su extinción (visión clásica de la biología de la conservación), sino como atributo estructurante de la inseguridad planetaria y el riesgo global (Rockström *et ál.*, 2009).

En la relación entre conocimiento y decisiones, interviene, además de la incertidumbre de los sistemas, la urgencia de la acción. Esta se manifiesta en situaciones caracterizadas por escasez de conocimiento, falta de teorías generales y prevalencia de situaciones sui generis con alto riesgo (Ravetz, 2006), correspondiente a un escenario de alta incertidumbre y bajo control (Tabla 1). Para este tipo de situaciones Ravetz y Funtowicz (1999) proponen el concepto de ciencia posnormal, que engloba las ciencias básicas y aplicadas y la consulta experta (Figura 3), estableciendo una “caja de herramientas” para generar conocimiento incidente y manejar la incertidumbre abordando decisiones en sistemas complejos y alto riesgo en las decisiones (Gladwin *et al.*, 1995).

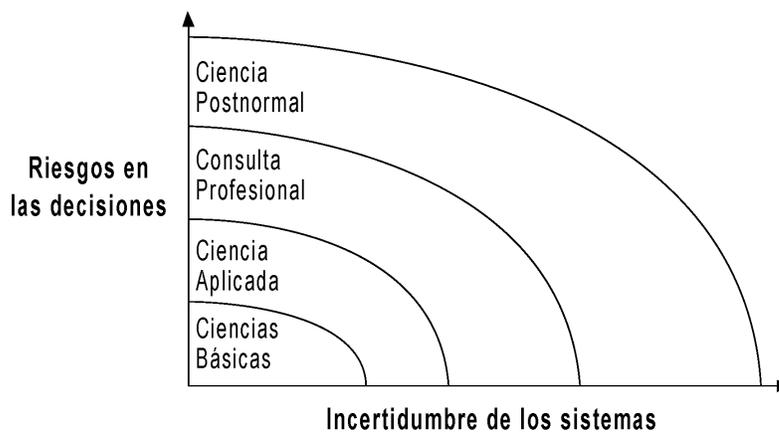


Figura 3. Ciencia posnormal. Fuente: Ravetz y Funtowicz (1999).

Conocimiento adaptativo

“La capacidad adaptativa de un sistema socioecológico aumenta cuando los asuntos complejos se tratan a través de redes de actores involucrados, libremente interconectados y en diferentes niveles de la sociedad”.

Walker y Salt (2012)

La gobernanza del conocimiento (Andrade y Wills, 2010) enfrenta contingencias, complejidades e interdependencias entre múltiples instituciones, organizaciones y actores involucrados (Smits y Kuhlmann, 2004). La gobernanza de redes de conocimiento facilita la integración de disciplinas y visiones, y permite construir conocimiento legítimo en contextos específicos de aplicación. Con su flexibilidad, capacidad de transmisión de conocimiento y aprendizajes, y la posibilidad de integrar a través de puentes (Burt, 2000), permite generar un conocimiento

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

INFORMACIÓN
VS. CONOCIMIENTO

CREACIÓN DE
CONOCIMIENTO TÁCITO

CIENCIA E
INCERTIDUMBRE
DE CONOCIMIENTO
INCIDENTE

CONOCIMIENTO
ADAPTATIVO

BIBLIOGRAFÍA

ANEXO

DE LOS AUTORES

RESUMEN
 ABSTRACT
 INTRODUCCIÓN
 INFORMACIÓN
 vs. CONOCIMIENTO
 CREACIÓN DE
 CONOCIMIENTO TÁCITO
 CIENCIA E
 INCERTIDUMBRE
 DE CONOCIMIENTO
 INCIDENTE
 CONOCIMIENTO
 ADAPTATIVO
 BIBLIOGRAFÍA
 ANEXO
 DE LOS AUTORES

adaptativo que *facilita* la construcción de legitimidad y vehicula la construcción de acuerdos de gestión. En este sentido, el conocimiento es una forma de capital social, elemento central de la capacidad adaptativa y resiliencia en los sistemas sociales y ecológicos (Walker y Salt, 2012).

El aprendizaje en redes se da mediante bucles y retroalimentaciones (Folke *et ál.*, 2002, Figura 4); para dar un ejemplo concreto, un primer bucle corresponde al proceso de evaluación y monitoreo de proyectos específicos y donde el proceso de retroalimentaciones se mantiene en el marco del proyecto (en el sentido general); un segundo bucle se refiere al aprendizaje sobre políticas convencionales donde se crea innovación en conceptos (como la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos, MADS *et ál.*, 2012), y un tercer bucle implicaría la generación de nuevas políticas públicas que incluyen un nivel de participación y construcción social interactivo (como la Política de Humedales del Distrito Capital, Herrera *et ál.*, 2004).

Así, la interfaz entre ciencia y política evoluciona hacia nuevas formas organizacionales de producción de conocimiento, descentralizadas y cooperativas, como redes interinstitucionales con base en contratos, acuerdos y alianzas entre múltiples actores que actúan en lo local, territorial, nacional y global (Van der Meulen, 1998).



Figura 4. Bucle de aprendizaje en la sociedad, relevantes para la gestión de la biodiversidad basada en el conocimiento.

La cadena de valor para la generación de conocimiento para la gestión de la biodiversidad

Los objetos de gestión de la biodiversidad (ecosistemas, territorios) tienen propiedades emergentes propias, que no pueden deducirse simplemente del manejo de datos de la biodiversidad, pues la agregación e integración de los datos no produce, en el sistema de información, la emergencia del fenómeno ecológico y social. Cada forma de aproximación en una institución de interfaz, maneja sus propios objetos del conocimiento y de gestión que deben ser integrados en los “objetos de interfaz” en una cadena de valor (relaciones funcionales entre distintas aproximaciones).

Esto implica que la cadena de valor no se puede ver como un proceso lineal limitado a la producción y transferencia de conocimiento explícito, sino que debe ser replanteada involucrando la interfaz ciencia-política y la generación de conocimiento tácito. A continuación se presenta una estructura funcional de la cadena de valor que permite conectar de una forma más eficiente las aproximaciones al conocimiento dentro del Instituto y que se concentra en la interfaz ciencia-política, lo que aumentaría la pertinencia e incidencia de las instituciones de frontera en la gestión de la biodiversidad (Figura 5).

En esta cadena de valor se relacionan datos e información mediante espacios de creación de conocimiento, que involucran de manera directa a los usuarios que requieren el conocimiento para tomar decisiones de gestión. Estos espacios generan la apropiación y la validación requerida para aumentar la incidencia del conocimiento en la toma de decisiones. Se diferencia al conocimiento explícito del conocimiento tácito, identificando los productos generados desde los diferentes eslabones de la cadena pero que deben ser apropiados y validados por los usuarios mediante el conocimiento tácito. Las dimensiones de las ciencias básicas, aplicadas y posnormal ocupan espacios diferenciados en la cadena de valor resaltando la diferencia en el tipo de incertidumbre que se maneja en cada eslabón y en la situación de riesgo en la que los procesos de construcción de conocimiento se encuentran inmersos.

La cadena de valor propuesta refleja las siguientes conclusiones:

- Una institución en la interfaz entre conocimiento-acción debe manejar epistemologías múltiples basadas en el respeto y convivencia desde el manejo de los datos, su integración, interpretación y socialización.
- Los objetos de la investigación y la gestión de la biodiversidad (especies, ecosistemas, territorios, entre otros) son, además de los clásicos de las ciencias biológicas o de la “dimensiones humanas”, objetos complejos con propiedades emergentes propias, que no pueden deducirse del manejo de datos de la biodiversidad.

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

INFORMACIÓN
VS. CONOCIMIENTOCREACIÓN DE
CONOCIMIENTO TÁCITOCIENCIA E
INCERTIDUMBRE
DE CONOCIMIENTO
INCIDENTECONOCIMIENTO
ADAPTATIVO

BIBLIOGRAFÍA

ANEXO

DE LOS AUTORES

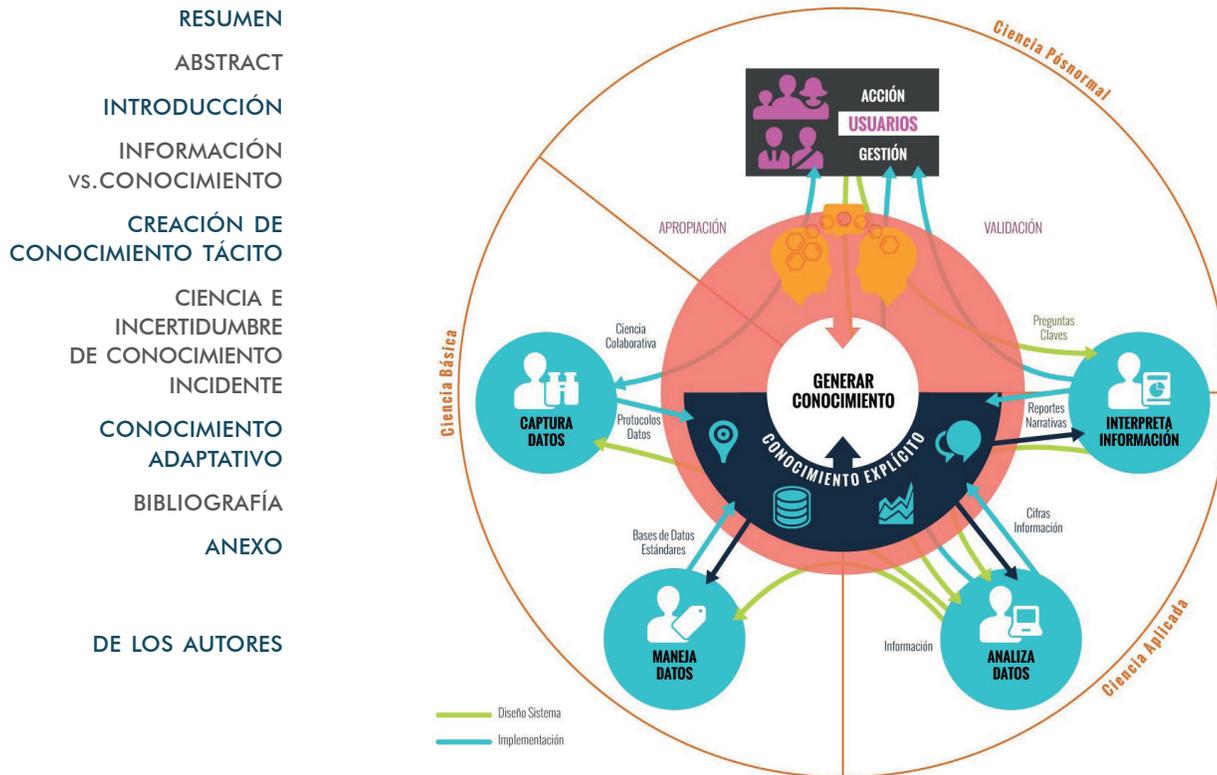


Figura 5. Cadena de valor para la generación de conocimiento para la gestión de la biodiversidad (Elaboración propia).

La agregación e integración de los datos en el sistema de información no produce la emergencia del fenómeno ecológico y social; en una institución de interfaz, cada forma de aproximación maneja sus propios objetos del conocimiento y de gestión que deben ser integrados en los “objetos de interfaz” en una cadena de valor (relaciones funcionales entre distintas aproximaciones).

- La integración de la cadena de valor se refleja en los productos del conocimiento agregado, pero también en la posibilidad de dar valor a la gestión territorial de la biodiversidad y a las políticas.
- El flujo de información en la interfaz es parte de un ciclo iterativo que debe llevar a una construcción y apropiación del conocimiento. En este sentido, tan importante como que la ciencia pueda contribuir a responder a preguntas relevantes, resulta que los decisores puedan educarse en la construcción de preguntas pertinentes.

Bibliografía

- Andrade, G. I. y E. Wills. 2010. Tipos, modos de generación y gobernanza del conocimiento para la gestión de biodiversidad. *Ambiente y Desarrollo* 14 (27): 55-78.
- Bradshaw, G. A. y J. G. Borchers. 2000. Uncertainty as information: narrowing the science-policy gap. *Conservation Ecology* 4 (1): 7.
- Burt, R. S. 2000. The network structure of social capital. *Research in Organizational Behavior* 22: 345-423.
- Carrizosa, J. 2010. El desarrollo del conocimiento científico la generación de información en el IAvH como aportes al proceso de toma de decisiones. Informe del Contrato 10-10-011-190P. IAvH. Bogotá, D. C., Colombia
- Davenport, T. H. y L. Prusak. 1997. *Information ecology: Mastering the information and knowledge environment*. Oxford University Press. 272 pp.
- Dawson, R. 2000. Knowledge capabilities as the focus of organisational development and strategy. *Journal of Knowledge Management* 4 (4): 320-327.
- Díaz, S., F. Quétier, D. M. Cáceres, S. F. Trainor, N. Pérez-Harguindeguy, M. S. Bret-Harte y 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* 108 (3): 895-902. doi:10.1073/pnas.1017993108
- Dupuy, J. P. 2009. Pour un catastrophisme éclairé: quand l'impossible est certain. Seuil. 224 pp.
- Folke, C., S. Carpenter, T. Elmqvist, L. Gunderson, C. S. Holling y B. Walker. 2002. Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations. *AMBIO: A Journal of the Human Environment* 31 (5): 437-440.
- Gladwin, T. N., J. J. Kennelly y T. S. Krause. 1995. Shifting paradigms for sustainable development: Implications for management theory and research. *Academy of management Review* 20 (4): 874-907.
- Halfpeter, G. y C. E. Moreno. 2005. Significado biológico de las diversidades alfa, beta y gamma. Pp: 5-18. *En: Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades alfa, beta y gamma*.
- Herrera, Y., M. C. Díaz, P. L. Vargas, J. C. Rodas y C. A. Díaz. 2004. Política de humedales del Distrito Capital de Bogotá: plan estratégico para su restauración, conservación y manejo. Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA), Bogotá, D. C., Colombia. 73 pp.
- Hobbs, R. J., S. Arico, J. Aronson, J. S. Baron, P. Bridgewater, V. A. Cramer, ... M. Zobel. 2006. Novel ecosystems: theoretical and management aspects of the new ecological world order. *Global Ecology and Biogeography* 15 (1): 1-7. doi:10.1111/j.1466-822X.2006.00212.x
- Holling, C. S. (1998). Two cultures of ecology. *Conservation Ecology* 2 (2): 4.
- Jasanoff, S. S. (1987). Contested boundaries in policy-relevant science. *Social Studies of Science* 17 (2) : 195-230.

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

INFORMACIÓN
VS. CONOCIMIENTOCREACIÓN DE
CONOCIMIENTO TÁCITOCIENCIA E
INCERTIDUMBRE
DE CONOCIMIENTO
INCIDENTECONOCIMIENTO
ADAPTATIVO

BIBLIOGRAFÍA

ANEXO

DE LOS AUTORES

- RESUMEN** Larigauderie, A. y H. A. Mooney. 2010. The International Year of Biodiversity: an opportunity to strengthen the science-policy interface for biodiversity and ecosystem services. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 2 (1): 1-2.
- ABSTRACT**
- INTRODUCCIÓN** Lee, D. C. y G. A. Bradshaw. 1998. Making monitoring work for managers: thoughts on a conceptual framework for improved monitoring within broad-scale ecosystem management efforts. Interior Columbia Basin Ecosystem Management Project. Disponible en: http://www.icbemp.gov/spatial/lee_monitor/preface.html
- INFORMACIÓN vs. CONOCIMIENTO** Lélé, S. y R. B. Norgaard. 2005. Practicing interdisciplinarity. *BioScience* 55 (11): 967-975.
- CREACIÓN DE CONOCIMIENTO TÁCITO** Nonaka, I. y H. Takeuchi. 1995. The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation. Oxford University Press. 304 pp.
- CIENCIA E INCERTIDUMBRE DE CONOCIMIENTO INCIDENTE** Organization for Economic Cooperation and Development. 1993. OECD core set of indicators for environmental performance reviews. OECD Paris.
- CONOCIMIENTO ADAPTATIVO** Ostrom, E. 2009. A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. *Science* 325 (5939): 419-422. doi:10.1126/science.1172133
- BIBLIOGRAFÍA** Pereira, H. M., S. Ferrier, M. Walters, G. N. Geller, R. H. G. Jongman, R. J. Scholes, R. J., ... others. (2013). Essential biodiversity variables. *Science* 339 (6117): 277-278.
- ANEXO** Pereira, H. M. L. M. Navarro e I. S. Martins. 2012. Global Biodiversity Change: The Bad, the Good, and the Unknown. *Annual Review of Environment and Resources* 37 (1): 25-50. doi:10.1146/annurev-environ-042911-093511
- DE LOS AUTORES** Ravetz, J. y S. Funtowicz. 1999. Futures. *Futures* 31: 641-646.
- Ravetz, J. R. (2006). Post-normal science and the complexity of transitions towards sustainability. *Ecological Complexity* 3 (4): 275-284.
- Rincón-Ruíz, A., M. Echeverry-Duque, A. M. Piñeros, C. H. Tapia, A. David, P. Arias-Arévalo y P. A. Zuluaga. 2014. Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: Aspectos conceptuales y metodológicos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, D. C., Colombia. 151 pp.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S., Lambin, E. F., ... others. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature* 461 (7263): 472-475.
- Roux, D. J., K. H. Rogers, H. Biggs, P. J. Ashton y A. Sergeant. 2006. Bridging the science-management divide: Moving from unidirectional knowledge transfer to knowledge interfacing and sharing. *Ecology and Society* 11 (1): 4. Disponible en: <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1/art4/>
- Salles, D., (2006), Les défis de l'environnement, démocratie et efficacité, Ed. Syllepses, Coll Ecologie et Politique. France. 250 pp.
- Saner, M. A. 1999. Two cultures: not unique to ecology. *Conservation Ecology* 3 (1): r2. Disponible en: <http://www.ecologyandsociety.org/vol3/iss1/resp2/>
- Smits, R. y S. Kuhlmann. 2004. The rise of systemic instruments in innovation policy. *International Journal of Foresight and Innovation Policy* 1 (1-2): 4-32.
- Snowden, D. 2002. Complex acts of knowing: paradox and descriptive self-awareness. *Journal of Knowledge Management* 6 (2): 100-111.

- Thaman, R., P. Lyver, R. Mpande, E. Perez, J. Cariño y K. Takeuchi. 2013. The contribution of Indigenous and local knowledge systems to IPBES: Building synergies with science. IPBES Expert Meeting Report. Paris: UNESCO/UNU. 49 pp.
- Van der Meulen, B. 1998. Science policies as principal-agent games: Institutionalization and path dependency in the relation between government and science. *Research Policy* 27 (4): 397-414.
- Walker, B., y D. Salt. 2012. Resilience thinking: sustaining ecosystems and people in a changing world. Island Press. 192 pp.
- Wegner, E. 2004. Knowledge Management as a Doughnut: shaping your knowledge strategy through communities of practice. *Ivey Business Journal*, January/February, 1-8. Disponible en: <http://iveybusinessjournal.com/publication/knowledge-management-as-a-doughnut/>
- Weichselgartner, J. y R. Kasperson. 2010. Barriers in the science-policy-practice interface: Toward a knowledge-action-system in global environmental change research. *Global Environmental Change* 20 (2): 266-277. doi:10.1016/j.gloenvcha.2009.11.006
- Whittaker, R. J., M. B. Araújo, P. Jepson, R. J. Ladle, J. E. M. Watson y K. J. Willis. 2005. Conservation biogeography: assessment and prospect. *Diversity and Distributions* 11 (1): 3-23.

RESUMEN
 ABSTRACT
 INTRODUCCIÓN
 INFORMACIÓN
 VS. CONOCIMIENTO
 CREACIÓN DE
 CONOCIMIENTO TÁCITO
 CIENCIA E
 INCERTIDUMBRE
 DE CONOCIMIENTO
 INCIDENTE
 CONOCIMIENTO
 ADAPTATIVO
 BIBLIOGRAFÍA
 ANEXO
 DE LOS AUTORES

Anexo 1

Tipos de conocimiento que generan una cadena de agregación de valor y su ámbito de aplicación en el Instituto Humboldt.

Tipo de conocimiento	Definición de trabajo	Comentario	Ámbito de aplicación en el Instituto Humboldt
Importante	Cualquier tema sobre el cual hay un consenso general de la comunidad de intereses sobre su relevancia potencial.	Los temas importantes aparecen usualmente en la agenda del científico (quien investiga por curiosidad), o son validados por una comunidad de interés a la que pertenece.	Son investigaciones sobre temas que han sido incorporados a la misión del Instituto y cuyos resultados le dan relevancia potencial. Este tipo de conocimiento no debería recibir prioridad dentro del Instituto, pues corresponde a las tareas específicas de las universidades.
Relevante	Se trata de conocimientos importantes, en los cuales la pertinencia potencial ha sido señalada por la comunidad de investigadores.	El conocimiento relevante surge como recomendación de investigación en documentos y revistas aplicadas a la gestión de la biodiversidad, y se refiere a una pregunta general de gestión de la biodiversidad.	Una buena parte de la investigación del Instituto se sitúa aquí.

RESUMEN ABSTRACT	Tipo de conocimiento	Definición de trabajo	Comentario	Ámbito de aplicación en el Instituto Humboldt
INTRODUCCIÓN INFORMACIÓN vs. CONOCIMIENTO CREACIÓN DE CONOCIMIENTO TÁCITO	Pertinente	Es un conocimiento relevante que surge en un espacio, tiempo y situación territorial específica de aplicación.	El conocimiento relevante se da en un contexto específico de aplicación.	Una buena parte de la investigación del Instituto es pertinente. El reto es hacer que se vincule con contextos específicos de aplicación.
CIENCIA E INCERTIDUMBRE DE CONOCIMIENTO INCIDENTE CONOCIMIENTO ADAPTATIVO BIBLIOGRAFÍA ANEXO	Incidente (comprometido o involucrado)	Es el conocimiento pertinente en el cual el actor que investiga está involucrado en algún proceso concreto de gestión.	El investigador hace parte de un colectivo, que hace la gestión de la biodiversidad, en un territorio determinado. Hay una formulación explícita de valor en la opción de gestión basada en el conocimiento.	El conocimiento involucrado en procesos y territorios concretos es deseable, en aquellos casos en que exista un vínculo concreto y de largo plazo con actores de la gestión de la biodiversidad.

DE LOS AUTORES

Germán Ignacio Andrade

Biólogo de la Universidad de los Andes, con estudios de biología animal, ecología tropical y graduado en estudios ambientales en la Universidad de Yale. Ex director de la Fundación Natura y consultor nacional e internacional. Profesor asociado de la Facultad de Administración de la Universidad de los Andes y Subdirector de Investigaciones del Instituto Humboldt.

María Cecilia Londoño

Coordinadora Programa de Evaluación y Monitoreo de la Biodiversidad del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bióloga de la Universidad de los Andes en Colombia, con Maestría y Doctorado en la Universidad Nacional Autónoma de México. Su principal experiencia es el trabajo de análisis geográficos de biodiversidad para la toma de decisiones; ha participado en identificación de áreas prioritarias para la conservación y en planes de ordenamiento territorial en Colombia. Su principal interés académico es la relación entre prioridades de conservación basadas en biodiversidad y prioridades basadas en provisión de servicios ecosistémicos y cómo a través de análisis multicriterio que involucren parámetros socio-económicos se puede tener una mejor planeación del territorio.