

Conocimiento, aprendizaje y la flexibilidad de los sistemas socioecológicos

FIKRET BERKES¹ Y NANCY TURNER²

1 Natural Resources Institute, University of Manitoba (Instituto de Recursos Naturales, Universidad de Manitoba), Canadá. Correo-e: berkes@cc.umanitoba.ca

2 School of Environmental Studies, University of Victoria (Escuela de Estudios Ambientales, Universidad de Victoria), Canadá. Correo-e: nturner@uvic.ca

Resumen. Cada vez es más evidente la importancia que tiene entender la naturaleza del conocimiento tradicional como la base de la conservación en las sociedades indígenas y otros grupos que dependen de los recursos. Este artículo aborda la interrogante de la manera en como se crea nuevo conocimiento relevante para la conservación, y cómo se desarrolla o evoluciona el conocimiento existente.

Palabras clave: evolución del conocimiento local, modelo de merma en crisis, modelo de comprensión ecológica, caribúes, inuits, comanejo de adaptación

Abstract. *Today it is very important to understand the nature of traditional knowledge as the basis of conservation in Indigenous societies and other resource-dependent groups. This article addresses the question of how new knowledge relevant to conservation is created, and how existing knowledge develops or evolves.*

Keywords: *local knowledge evolution, depletion crisis model, ecological understanding model, caribou, inuits, adaptive co-management*



INTRODUCCIÓN

Ha resurgido el interés por los sistemas de conservación y manejo de recursos que llevan a cabo las comunidades a través de prácticas tradicionales y conocimientos locales en muchas partes del mundo, como Oceanía (Johannes 1998), Nueva Zelanda

(Taiepa *et al.* 1997), Indonesia (Alcorn *et al.* 2003), Alaska (Hunn *et al.* 2003) y otros sitios. Se ha prestado considerable atención al papel que desempeñan los conocimientos locales y tradicionales en la conservación, pero sabemos poco acerca de la manera en la

que se desarrollan dichos conocimientos entre grupos indígenas y otras comunidades rurales. Es importante el tema de la creación y el desarrollo de saberes con respecto a la naturaleza de la conservación y el manejo de recursos que realizan las comunidades. Esto ha dado lugar a un debate entre dos escuelas de pensamiento en torno a la siguiente interrogante: ¿el manejo local es conservación?

Por un lado, tenemos descripciones detalladas de una gran cantidad de sistemas indígenas de conocimiento y conservación (Berkes 1999, Turner *et al.* 2003, Blackburn y Anderson 1993, Boyd 1999, Deur y Turner, en prensa). Hay una apreciación cada vez más completa de los conocimientos ecológicos tradicionales y de la etnoecología como sistemas de conservación indígena y local (Berkes *et al.* 2000, Turner *et al.* 2000). También existe una amplia base bibliográfica que analiza las condiciones bajo las cuales se puede evitar la tragedia de los comunes, y la manera en que se pueden desarrollar las instituciones de propiedad común local para llevar a cabo el manejo de recursos (Ostrom 1990, Ostrom *et al.* 1999).

Por el otro lado, muchos autores se han preguntado si es factible considerar estos sistemas como representativos de la conservación y si es confiable dejar su manejo en manos de los usuarios de recursos tradicionales. En particular, algunos ven la conservación como un subproducto incidental de lo que pudieran ser estrategias óptimas de explotación de recursos (Alvard 1993, Aswani 1998), mientras que otros argumentan que las pruebas de la efectividad de la conservación indígena resultan exiguas si se define conservación en términos de los dos criterios de efecto y diseño (Smith y Wishnie 2000).

Al utilizar estos criterios de efecto y diseño, Johannes (2002) observó que algunos grupos tienen prácticas de conservación y otros no, pero es difícil generalizar y es importante considerar los factores de tiempo y espacio. Un grupo puede tener práctica en conservación en un área o recurso específico pero puede no tenerla

en otros. Una sociedad que conservaba recursos en una etapa de su historia pudo no hacerlo en otra. Es significativo que mucha evidencia citada por los críticos de la conservación indígena es de naturaleza arqueológica o etnohistórica (Krech 1999, Smith y Wishnie 2000), lo cual sugiere la necesidad de examinar los aspectos evolutivos del conocimiento de conservación.

Las discusiones acerca de la necesidad de desarrollar modelos participativos locales para acercarse a la sostenibilidad también son relevantes para el debate. Por ejemplo, Folke *et al.* (2002) sugieren que muchos de nuestros problemas ambientales son, en realidad, cuestiones de sistemas complejos que pueden requerir de enfoques alternativos, como manejo adaptable y pensamiento flexible. Ven el comanejo (es decir, compartir el poder y la responsabilidad del manejo entre los gobiernos y la gente de la localidad) como una necesidad para producir sistemas de gobernanza flexibles y de múltiples niveles en donde los acuerdos institucionales y el conocimiento ecológico se prueben y revisen en un proceso continuo de prueba y error. Folke *et al.* (2002) llaman a este acuerdo comanejo de adaptación, una importante medida de políticas para crear flexibilidad (es decir, la capacidad de absorber impactos) hacia la sostenibilidad en un mundo de incertidumbre y transformaciones.

Todas estas reflexiones indican que es importante entender la naturaleza del conocimiento tradicional como la base de la conservación en las sociedades indígenas y otros grupos que dependen de sus recursos. Este artículo aborda la interrogante de la manera en cómo se crea nuevo conocimiento relevante para la conservación, y cómo se desarrolla o evoluciona el saber existente.

Comenzamos con una revisión de dos mecanismos de amplia conceptualización acerca del desarrollo del conocimiento de la conservación, lo que se puede llamar el modelo de merma en crisis y el modelo de comprensión ecológica. Después recurrimos a la noción de que el comanejo de adaptación es una

manera de integrar estos dos modelos de desarrollo del conocimiento. Al final, exploramos las interrelaciones entre el conocimiento, la autoorganización, la alteración y la diversidad para crear capacidad de adaptación y flexibilidad.

DOS MODELOS PARA LA EVOLUCIÓN DEL CONOCIMIENTO ACERCA DE LA CONSERVACIÓN

¿Cómo se desarrolla el conocimiento de conservación y manejo? Una postura representada en la bibliografía plantea que el desarrollo de la conservación depende, primeramente y ante todo, de aprender que los recursos se merman. Diversos autores han señalado que el concepto y la práctica de la conservación sólo pueden surgir por medio de una experiencia de limitación de recursos (Hill 1996). A menudo este aprendizaje deriva de una crisis de recursos (Johannes 2002). A este mecanismo le llamamos el modelo de merma en crisis (“depletion crisis model”, en inglés) La segunda postura otorga un poco más de peso a la elaboración de conocimiento ambiental por un grupo, lo cual lo orienta hacia un entendimiento cada vez más sofisticado del ecosistema en donde habita. A este mecanismo le llamamos el modelo de comprensión ecológica (“ecological understanding model”, en inglés) (Turner y Berkes, en prensa).

Se dice que los habitantes de islas descubren sus limitaciones ambientales más fácilmente que los pueblos continentales. Johannes (2002) argumenta que esto se da únicamente porque exceden esas limitaciones con mayor facilidad. Quizás la mejor forma de descubrir dichos límites, como el rendimiento sostenible de un recurso, es excederlos. Es más, uno de los principios centrales del manejo de adaptación es la estructuración de investigaciones de manejo para el aprendizaje, es decir, crear perturbaciones que puedan devolver señales (Carpenter y Gunderson 2001).

Johannes apunta que casi todas las medidas básicas de conservación marina creadas en Occidente en la década de 1900 (por ejemplo, áreas de pesca

delimitadas, temporadas cerradas, permiso de escape, prohibición de captura de individuos no maduros, etc.) se utilizaban en el Pacífico tropical hace siglos (Johannes 1978 y 2002). “Para que los isleños del Pacífico crearan y usaran medidas deliberadas de conservación, primero tuvieron que aprender que sus recursos naturales eran limitados. Y sólo pudieron haberlo hecho mermándolos.” (Johannes 2002: 3)

No es fácil registrar los eventos o crisis por la disminución de recursos. Es posible mermar varias especies marinas de aguas someras en áreas específicas pero, a diferencia de algunos recursos terrestres, es muy difícil, sino imposible, exterminarlas. Los peces y los invertebrados marinos producen muchas larvas, y las corrientes los distribuyen en un radio de miles de kilómetros cuadrados. Algunas sociedades de las islas del Pacífico no aprendieron sino hasta tiempos históricos que sus recursos se pueden menguar. Algunos grupos vivían en zonas en las cuales los recursos marinos siempre excedían la capacidad que tenían para capturarlos. Johannes (2002) pone de ejemplo a los nativos de las islas del Estrecho de Torres, una población de menos de cinco mil habitantes (hasta años recientes) rodeada por treinta mil km² de aguas marinas someras productivas. Sus recursos marinos eran en efecto ilimitados, y los isleños no muestran pruebas de haber contado con una ética tradicional de conservación marina (Johannes y MacFarlane 1991). Por su parte, el estudio de Hill (1996) de los ache de Paraguay muestra que en condiciones de abundancia de recursos o de gran movilidad de cazadores, lo que permite la regeneración, un grupo puede que no desarrolle nunca el concepto de conservación.

EL CASO DE LOS CARIBÚES

Se tiene registro de dos eventos de disminución de recursos en el área de la bahía de Hudson en el norte canadiense, que proporcionan interesantes lecciones en cuanto al desarrollo del conocimiento de conservación

y manejo. Uno se refiere a la merma del caribú en la península de Quebec y Ungava, y el otro a la extinción local del caribú en las islas Belcher.

Según relatos de los ancianos cree de Chisasibi, a principios de la década de 1900 hubo un desastre en las cataratas de



Limestone, cerca del centro de la península de Quebec y Ungava (Berkes 1999). Los cazadores, equipados con rifles de repetición, a los cuales apenas habían tenido acceso, dejaron de lado las restricciones de caza y sus éticas tradicionales de respeto hacia los animales y mataron una gran cantidad de caribúes en el cruce del río. La población de esta especie ya iba en descenso a lo largo de la costa de la bahía de Hudson. Después del acontecimiento de las cataratas de Limestone, la manada desapareció por completo del territorio de caza de los cree, y no reapareció sino hasta la década de 1980. Los cree tienen la creencia de que todos los cambios son cíclicos, y los ancianos de esa época predijeron que los caribúes regresarían algún día.

En el invierno de los años 1982 y 1983, una gran cantidad de caribúes aparecieron por primera vez en territorio de los cree de Chisasibi, lo que dio validez a las predicciones de los ancianos. La primera gran cacería de caribúes del siglo se llevó a cabo al invierno siguiente, pero el resultado, según los ancianos de Chisasibi, fue desastroso. Cazaron un gran número de caribúes, lo cual no era necesariamente malo en sí, pero muchos cazadores disparaban frenéticamente y sin moderación, matando más animales de los que podían cargar. Según la cosmogonía de los cree, los cazadores y los animales tie-

nen una relación recíproca basada en el respeto, y los ancianos de Chisasibi estaban preocupados de que el comportamiento de los cazadores fuera una señal de falta de respeto hacia los caribúes.

El siguiente invierno había muy pocos cari-

búes y muchos cazadores se quedaron con las manos vacías. Se convocaron reuniones y dos de los ancianos más respetados, rescatando la tradición oral, pasaron al frente a narrar la historia de la desastrosa cacería de las cataratas de Limestone: los caribúes habían desaparecido durante generaciones porque los cazadores no los habían respetado. Ahora que estos animales habían vuelto, como habían predicho sus abuelos, los cazadores tendrían que cuidarlos para que se quedaran. Al violar la ética tradicional estaban a punto de perder a los caribúes una vez más.

Las palabras de los ancianos tuvieron un profundo efecto sobre los cazadores más jóvenes, y la cacería del invierno siguiente fue muy diferente. Bajo la supervisión de los cazadores mayores, la caza se llevó a cabo de manera controlada y responsable, de acuerdo con las normas tradicionales. Hubo poco desperdicio y nadie disparó frenéticamente; los animales cazados fueron retirados eficientemente y se limpiaron los desperdicios con prontitud. En los años subsiguientes, siguió habiendo caribúes. Las observaciones de las huellas que hacían los cazadores indicaban que para 1990, los animales habían vuelto a ocupar la mayoría de su antigua zona de distribución a lo largo de las bahías Hudson y James (Berkes 1999).

A partir de esta historia surgen una serie de cuestiones interesantes. Cabe notar que los cazadores se convencieron por la historia oral y la ética cree, y no por reglamentos y penalizaciones impuestas por el gobierno. Los administradores gubernamentales, muy a su favor, no intentaron regular la caza y dejaron que los cree enfrentaran la situación según su acuerdo de comanejo (Drolet *et al.* 1987). Los ancianos desempeñan el papel protagónico en esta historia: son los portadores de la sabiduría y los depositarios de la ética, y han vivido suficientes generaciones como para aportar retroalimentación. No crean nuevo conocimiento, sino que adaptan su conocimiento a la situación actual de caza con tecnología demasiado eficiente, y potencialmente destructiva, y otorgan a los cree un significado culturalmente relevante para que sigan viviendo con sus recursos.

La segunda historia también implica a los caribúes y se lleva a cabo en las islas Belcher, en la parte oriental de la bahía de Hudson, hogar de los inuit de Sanikiluaq. Los inuit de las islas Belcher tienen como característica ser el único grupo de inuit que visten parkas de piel de ave. El material tradicional para la confección de estas prendas en las islas Belcher, como en otras partes del Ártico, solía ser la piel de caribú. Estos animales abundaban en la zona hasta más o menos 1880, cuando la lluvia helada cubrió las islas con hielo, provocando que los caribúes murieran de inanición (Nakashima 1991:108). Existe cierta controversia en torno a la fecha, pero no al motivo de la desaparición de dicha especie, ya que en diversas zonas del Ártico se ha dado la muerte en serie de estos animales después de lluvias heladas.

Los inuit de las islas Belcher comenzaron a confeccionar abrigos y cubiertas interiores de piel de eider y pantalones de piel de foca. Desarrollaron un elaborado conocimiento del uso de la piel y las plumas del eider (*Somateria molissima*), una especie de tamaño grande que no migra al sur sino que pasa el invierno en la bahía de Hudson y que les proporcionaban el

material para confeccionar parkas ligeras, calientes y resistentes al agua, aunque no muy duraderas, que reemplazó la piel de caribú (Nakashima 1991). El hecho de que los caribúes escasearan a lo largo de la costa de la bahía de Hudson durante gran parte del siglo, dio lugar a que estos no volvieran a colonizar las islas Belcher y que no se pudieran conseguir grandes cantidades de pieles de caribú por medio del comercio con grupos inuit o cree cercanos.

La pregunta que surge de manera obvia es si los inuit de las islas Belcher sabían confeccionar parkas de piel de eider antes de la crisis de los caribúes, o si fue la crisis misma la que los obligó a crear nuevo conocimiento para elaborar este inusual tipo de vestimenta invernal. Nakashima (1991) guarda silencio ante esta pregunta, pero señala (comunicación personal) que en todo el Ártico existe el conocimiento para la elaboración de utensilios con piel de ave, como bolsas de piel de colimbo grande. Aunque no hay pruebas de que los inuit de las islas Belcher hubieran usado parkas de piel de eider antes de la crisis de los caribúes, es factible que tuvieran conocimientos considerables de los eider y de otras aves. Cuando sobrevino la crisis, probablemente aumentaron su conocimiento existente, mostrando una ingeniosa adaptabilidad para convertir la confección de parkas de piel de eider en un finísimo arte que persistió hasta entrada la segunda mitad del siglo XX (Nakashima 1991).

Para regresar a la pregunta de cómo se crea nuevo conocimiento relevante al manejo, y cómo se desarrolla o evoluciona el saber existentes, el primer caso da testimonio de que una crisis de recursos es importante, pues desencadena que el sistema de conservación se vuelva a diseñar. Para los cree de Chisasibi, la desaparición de los caribúes en la década de 1910 estaba vinculada con la última cacería derrochadora. La lección de la trasgresión, una vez aprendida, sobrevivió generaciones en la tradición oral de los cree, y se revivió precisamente en el momento justo para volver a diseñar el sistema de cacería cuando

regresaron los caribúes en los años de 1980. La lección que dieron los ancianos, no maten a demasiados, no desperdicien, dio validez a la predicción ancestral en cuanto al retorno de los caribúes, y fue demasiado poderosa como para tomarse a la ligera, incluso por los cazadores jóvenes más escépticos.

El segundo caso se relaciona poco con la conservación pero es relevante para la pregunta acerca de la creación del conocimiento. Hasta donde sabemos, los inuit no confeccionaban parkas de piel de ave antes de la crisis de los caribúes, pero definitivamente sabían algo de su procesamiento y uso. La pérdida del recurso de los caribúes y, por ende, de pieles para ropaje, debió haber sido un impacto, que a su vez debió haber desatado un periodo intenso de experimentación y rápido aprendizaje, y es probable que las pieles disponibles de caribú no les duraran a los inuit más de dos o tres años. De ese proceso surgió un elaborado sistema de confección de parkas de piel de eider, sin paralelo en la región del Ártico circumpolar, perfeccionado por la sobreposición de capa tras capa de conocimiento.

EL MODELO DE COMPRENSIÓN ECOLÓGICA

Aprender conservación mediante las lecciones difíciles asimiladas por las crisis que surgen de la merma de recursos no es, sin embargo, la única forma como los seres humanos han desarrollado prácticas de conservación vinculadas con el uso y manejo de recursos. Existen razones precisas para pensar que mucho del conocimiento orientado hacia la conservación se acumula a lo largo del tiempo, a través de la comprensión ecológica, y hay muchos mecanismos factibles para desarrollar esta comprensión.

Nos hemos basado principalmente, aunque no sólo, en los pueblos indígenas del noroeste de América del Norte, para examinar el desarrollo de las técnicas de conservación y de los preceptos fundamentados en varios de los componentes del sistema de Conoci-

miento Ecológico Tradicional (CET) (véase Turner y Berkes, en prensa). Utilizamos el término conocimiento ecológico para referirnos a una serie de atributos incorporados dentro de los sistemas de conocimientos ambientales que incluyen:

- § El aprendizaje progresivo de las personas y grupos, y la construcción de su conocimiento ambiental, como resultado de una observación detallada y de la experiencia obtenida con base en las variaciones de la naturaleza, lo cual los conduce hacia una comprensión avanzada de los ecosistemas donde habitan;
- § el desarrollo concomitante de los sistemas de creencias que ayudan a prevenir serias mermas en los recursos y a promover enfoques de conservación;
- § la creación y perpetuación de formas de codificar, comunicar y diseminar tanto los aspectos prácticos de dicho aprendizaje progresivo y de respuesta de adaptación, como los sistemas ideológicos y de creencias que se asocian con éste; y,
- § el desarrollo de instituciones que consolidan el conocimiento y la práctica ambientales, o el desarrollo de reglas a través de las cuales los miembros de una sociedad se relacionan con su ambiente y recursos.

La evidencia sugiere que los seres humanos que viven de manera cercana a su ambiente, son capaces de observar, identificar, dar seguimiento y reaccionar a las variaciones en la disponibilidad de recursos, a las relaciones ecológicas y a las respuestas biológicas hacia circunstancias particulares. Dicho conocimiento puede adquirirse de la misma manera como se obtiene otro tipo de conocimiento importante para la sobrevivencia como el vinculado con el alimento y la medicina. El manejo de recursos de plantas y las prácticas de conservación que pudieron haberse

desarrollado progresivamente incluyen la quema y desmonte, la poda, el rebrote, remover la tierra, volver a plantar, trasplantar, la cosecha parcial de árboles y arbustos individuales, la cosecha selectiva por tamaño y etapa de ciclo de vida, y la cosecha de rotación a través de ciclos anuales o multianuales, al igual que la selección genética para lograr una producción máxima y otros rasgos deseables (Anderson 2005; Deur y Turner, en prensa).

Una filosofía de conservación o un sistema de creencias incluyen elementos como el respeto, el reconocimiento de parentesco con todas las otras formas de vida y la prohibición a desperdiciar. Es muy factible que una merma de recursos, o una serie de disminuciones drásticas de recursos, en algún sitio y en algún momento pasado haya sido lo que impulsó el desarrollo de estos sistemas de creencias en las sociedades indígenas del noroeste de América del Norte. Sin embargo, en una escala amplia, y dentro de un marco extenso de tiempo, un sistema de creencias, además, ayuda a prevenir el exceso de cosecha o la destrucción desenfrenada de otras formas de vida, ya sea porque la conservación *per se* haya sido un resultado intencional o no. Las cosmogonías de conservación se encuentran incorporadas y se comunican a través de narraciones tradicionales, de ceremonias e instituciones sociales de los pueblos indígenas, y por ello, la observación, la práctica, las enseñanzas y los mecanismos institucionales son el medio por el cual se pueden obtener suaves enseñanzas de conservación.

COMANEJO DE ADAPTACIÓN: LA INTEGRACIÓN DE LOS DOS MODELOS

La creación del conocimiento de conservación no depende necesariamente de crisis y merma, pero este tipo de aprendizaje catastrófico sí juega un papel: puede contribuir a acelerar la creación de conocimientos y la adaptación de los ya existentes, como en el caso de las parkas de eider, y puede ser importante para ver en



qué medida se aprenden y se recuerdan las lecciones, como en el caso de los caribúes de los cree. Estos dos modelos de creación del conocimiento probablemente funcionen juntos, y por ende puede resultar útil pensar en una manera en la que se puedan integrar estos dos mecanismos, el modelo de merma en crisis y el modelo de comprensión ecológica.

El concepto de comanejo de adaptación puede resultar útil para dicha integración. Éste se puede definir como un proceso a través del cual los acuerdos institucionales y los conocimientos ecológicos se ponen a prueba y se revisan en un proceso autoorganizado dinámico y continuo de aprendizaje sobre la marcha (Folke *et al.* 2002: 20). El comanejo de adaptación combina la característica de aprendizaje dinámico del manejo de adaptación con la característica de vinculación del manejo cooperativo. El concepto es parecido a lo que Norgaard (1994) ha llamado la coevolución de las personas con su ambiente. El punto clave se relaciona con el aprendizaje por retroalimentación: tiene que haber algún tipo de perturbación que produzca

un cambio a través del cual la gente pueda aprender (Carpenter y Gunderson 2001).

La conservación no se da de manera natural, se tiene que aprender. Como ha señalado Dasmann (1988), entre otros, se debe hacer una diferenciación entre invasores y nativos. Cuando las personas invaden un ecosistema nuevo y desconocido, su impacto inicial puede ser enorme, como en el caso de los antiguos polinesios. Pero esta relación inicial puede cambiar conforme la gente desarrolla una base de conocimientos, aprende de sus errores y acepta las limitaciones de su nuevo ambiente. Los nativos que llevan mucho tiempo en un lugar tienden a coevolucionar con su entorno, y a menudo logran cierto nivel de simbiosis. Esto no pasa durante cortos periodos, y no es un estado permanente. Todas las perturbaciones ambientales o sociales importantes alteran el equilibrio, y se desarrolla una nueva relación con el ambiente, basada en el aprendizaje sobre la marcha, o manejo de adaptación. La base de conocimiento necesaria puede tardar mucho en desarrollarse, y más aún las prácticas basadas en ese conocimiento. Las prácticas quedarán asentadas en instituciones, como en sistemas de tenencia terrestre y marina (Johannes 1978).

Los sistemas indígenas para el manejo de recursos no son meras tradiciones, sino respuestas de adaptación que han evolucionado con el tiempo. Estas adaptaciones pueden dar lugar a la evolución de sistemas similares en zonas y culturas diversas, como es el caso del cambio en la agricultura en casi todos los bosques tropicales del mundo, o pueden implicar la elaboración de un modelo básico de manejo hacia una diversidad de variaciones, como se puede encontrar, por ejemplo, en la tenencia de arrecifes y lagunas de Oceanía (Johannes 1978). Pueden conllevar la combinación de enfoques tradicionales y presiones comerciales contemporáneas hacia una nueva síntesis (Beaucage *et al.* 1997, Johannes 1998).

También pueden significar la importante transformación del paisaje de un sistema de producción a

otro, como en el caso de la evolución de los sistemas de irrigación de arroz en el sureste asiático. Durante aproximadamente 400 años, la cultura de la irrigación de arroz evolucionó de medios de agricultura de menos a más intensos; la construcción de diques, terrazas y canales aumentó la productividad; y esta tecnología se desarrolló por medio de una relación de retroalimentación mutua entre el nuevo sistema de producción y las instituciones sociales (Geertz 1963).

CONOCIMIENTOS, AUTOORGANIZACIÓN, ALTERACIÓN Y DIVERSIDAD

Muchos problemas de conservación de recursos requieren de enfoques adecuados para enfrentar sistemas complejos, como el manejo de adaptación y el pensamiento flexible. Folke *et al.* (2002) están a favor de sistemas de gobernanza flexibles de múltiples niveles en los cuales los acuerdos institucionales y el conocimiento ecológico se ponen a prueba y revisan en un proceso continuo de prueba y error. Dichos sistemas de gobernanza y el proceso de aprender y probar los conocimientos de forma iterativa se consideran importantes para crear flexibilidad con miras a lograr la sostenibilidad en un mundo de incertidumbre y transformaciones.

La flexibilidad es una medida de la cantidad de cambio que puede sobrellevar un sistema sin perder el control de sus funciones y estructuras, es decir, es la capacidad de un sistema para absorber impactos. A su vez, esta capacidad depende del grado en el cual el sistema se puede autoorganizar, así como construir y aumentar su capacidad de aprendizaje y adaptación.

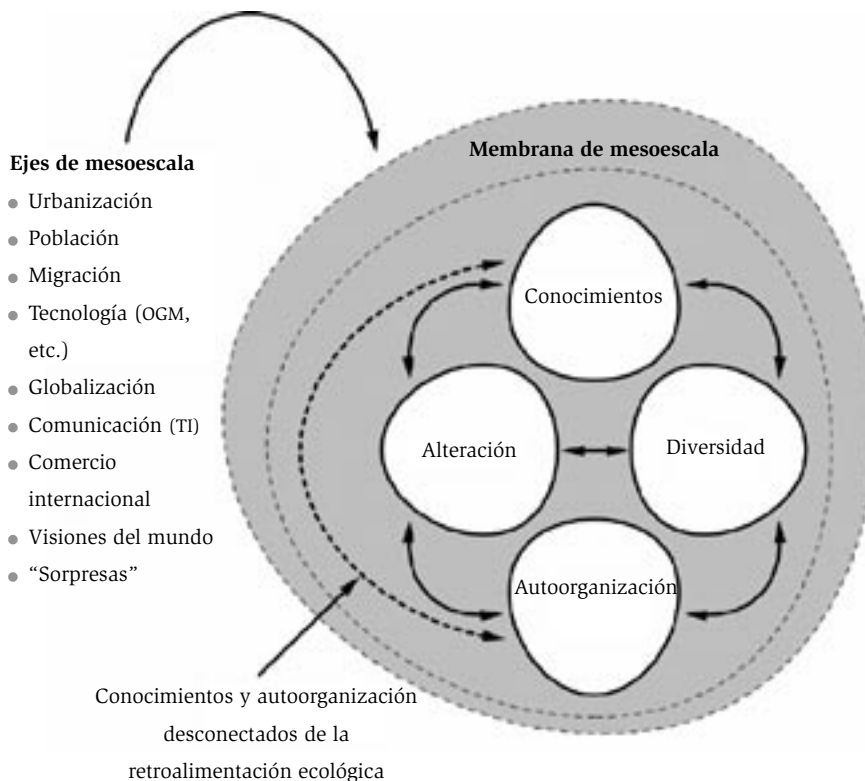
El proceso de manejo de adaptación implica el desarrollo iterativo del conocimiento, lo cual contribuye a la autoorganización y el aprendizaje. Por ende, tiene el potencial de aumentar la capacidad de absorción de impactos de los sistemas de propiedad común, y otros sistemas socioecológicos integrados, volviéndolos más resistentes al cambio. La capacidad

para elaborar conocimiento de ecosistema y aprender de los errores de manejo brinda una amortiguación, la cual protege al sistema de fracasar por acciones de manejo subsecuentes basadas en un conocimiento y una comprensión incompletos.

Para analizar el papel decisivo que juega el desarrollo del conocimiento, se deben considerar las interrelaciones de alteración, diversidad, autoorganización y conocimiento (figura 1). A partir de una de las consideraciones clave del manejo de adaptación, suponemos que las alteraciones y el cambio siempre están presentes, tanto en el sistema ecológico como en el social (Holling 2001, Gunderson y Holling 2002). Los periodos de cambio provocados por alteraciones o crisis anteceden a las etapas de renovación y reorganización.

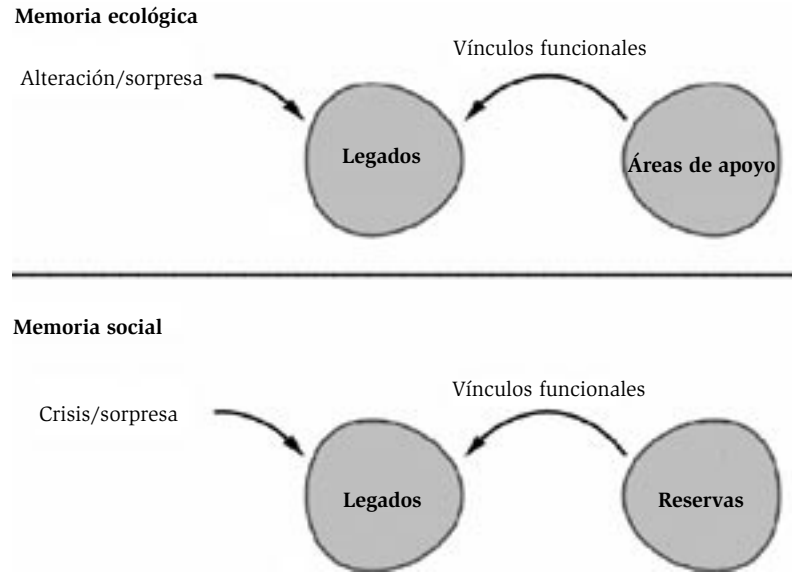
La alteración inicia los ciclos de renovación de adaptación. Esta renovación está basada en una diversidad de información en el sistema, tanto social como ecológico, conocida como memoria (figura 2). La renovación también se funda parcialmente en la innovación y la novedad, posibles si se aprovechan las oportunidades creadas por el cambio (Holling 2001, Gunderson y Holling 2002). Así, la interacción entre la alteración y la capacidad de responder y dar forma al cambio es lo que hace posible la renovación y reorganización en el ciclo de renovación de adaptación. El concepto de ciclo de renovación de adaptación implica que las personas aprenden a adaptarse a alteraciones naturales, al tiempo que desarrollan una base de conocimientos para enfrentar cambios.

FIGURA 1. LA INTERRELACIÓN ENTRE ALTERACIÓN Y DIVERSIDAD Y SU RELACIÓN CON SISTEMAS DE CONOCIMIENTO Y AUTOORGANIZACIÓN



Fuente: Folke, Colding y Berkes (2003)

FIGURA 2. COMPONENTES DE LA MEMORIA PARA LA FASE DE REORGANIZACIÓN DEL CICLO DE RENOVACIÓN DE ADAPTACIÓN



Fuente: Folke, Colding y Berkes (2003)

CONCLUSIONES

El aprendizaje y la adaptación basados en una acumulación de conocimientos ecológicos, a menudo como resultado de una alteración como una crisis de recursos, y la habilidad de reorganizar o de autoorganizar parecen ser los ingredientes principales de prácticas en desarrollo orientadas a la conservación. Estos son exactamente los mismos ingredientes que dan flexibilidad para la supervivencia a largo plazo de los sistemas de propiedad común y otros sistemas socioecológicos. Esa visión del desarrollo de la conservación es congruente con las pruebas históricas, y proporciona una percepción profunda acerca de la pregunta de cómo se crean conocimientos nuevos relevantes a la conservación, y cómo se desarrollan o evolucionan los ya existentes.

La creación y perpetuación de formas para codificar, comunicar y diseminar los aspectos prácticos de dicho aprendizaje progresivo y de la respuesta de adaptación, tanto como de los sistemas ideológicos y de creencias que se asocian con estos, es tan importante en la ac-

tualidad como lo fue en el pasado. En muchos casos, las oportunidades que tienen los niños para compartir tiempo y aprender de sus padres, abuelos y otras personas conocedoras de las prácticas y creencias de conservación han disminuido; así mismo, han decrecido sus oportunidades para establecer una interacción directa con hábitat y recursos. Este es un asunto muy serio, necesario de atender si no se ha de perder el conocimiento tradicional. Este tipo de conocimiento no se puede adquirir a través de los libros.

La habilidad o capacidad para aprender de las pequeñas lecciones acumuladas, y a partir de las experiencias de los demás, permite a las personas desarrollar, de manera potencial, prácticas sostenibles y conocimientos ecológicos sin necesidad de tener que responder o aprender siempre de situaciones de crisis. No sólo un suceso en sí mismo, sino las inferencias, extrapolaciones o interpretaciones que de éste hagan las personas pueden desplegarse en un sistema de conocimiento y práctica enriquecida y compleja. A través del tiempo e inclusive a lo largo de una vida, las



experiencias de otros se mezclan con el conocimiento y las observaciones personales que, al acumularse y aumentar, otorgan mayor conocimiento y sabiduría. (Turner y Berkes, en prensa).

Una percepción profunda decisiva en el debate acerca de la conservación indígena es hacer una distinción entre invasores y nativos. Cuando las personas invaden un ecosistema nuevo y desconocido, su impacto inicial en el ambiente puede ser considerable, pero esta relación naciente puede cambiar conforme la gente desarrolla una base de conocimientos, aprende de sus errores y acepta las limitaciones de su nuevo ambiente. Este puede ser el caso en Nueva Zelanda (Taiepa *et al.* 1997, Moller *et al.* 2004) y parte de Oceanía (Johannes 2002). Puede explicar la secuencia de desarrollo de conocimientos que se ha observado en grupos nuevos en una zona, como en el Amazonas brasileño (Muchagata y Brown 2000). Dichas reflexiones complementan el análisis de la propiedad común, al enriquecer el contexto histórico y político del caso de los *commons*.

También se puede aplicar un modelo similar de desarrollo del conocimiento a grupos que sufren una transformación social o tecnológica, como en el caso de la merma de caribúes de la década de 1910, cuando se empezaron a usar los rifles de repetición. La dinámica de ese tipo de casos puede considerarse comanejo de adaptación, o coevolución de grupos sociales con su ambiente, como en el caso de los arrozeros de Geertz (1963). Es probable que dichas transformaciones no se den durante periodos cortos, y que el aprendizaje por retroalimentación conlleve aprender de los errores. Una base de conocimientos tarda mucho en desarrollarse, y más aún las prácticas basadas en dichos conocimientos. A su vez, las prácticas quedan asentadas en instituciones, y los intereses particulares son controlados por una variedad de normas e instituciones sociales.

AGRADECIMIENTOS

Este artículo se basa en las presentaciones que dieron Berkes y Turner en la Conferencia de IASCP

2004 en Oaxaca, México. Posteriormente, Berkes y Turner ampliaron los dos artículos originales de su ponencia para su publicación en *Human Ecology*. Queremos reconocer a *Human Ecology* como la fuente del artículo que aquí se presenta, el cual tuvo como fuente principal el artículo original de Berkes.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcorn J.B, J. Bamba, S. Masiun, I. Natalia y A. Royo. 2003. Keeping ecological resilience afloat in cross-scale turbulence: an indigenous social movement navigates change in Indonesia. En: F. Berkes, J. Colding y C. Folke (eds.). *Navigating the dynamics social-ecological systems*. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 299-327.
- Alvard, M.S. 1993. Testing the 'ecologically noble savage' hypothesis: interspecific prey choice by Piro hunters of the Peruvian Amazon. *Human Ecology* 21: 355-387.
- Anderson, M.K. 2005. *Tending the Wild: Native American Knowledge and the Management of California's Natural Resources*. University of California Press, Berkeley, California.
- Aswani, S. 1998. Patterns of marine harvest effort in southwestern New Georgia, Solomon Islands: resource management or optimal foraging? *Ocean & Coastal Management* 40: 207-235.
- Beaucage, P. y Taller de Tradición Oral del Cepec. 1997. Integrating innovation: The traditional Nahua coffee-orchard (Sierra Norte de Puebla, México). *Journal of Ethnobiology* 17: 45-67.
- Berkes, F. 1999. *Sacred ecology. Traditional ecological knowledge and resource management*. Taylor & Francis, Filadelfia y Londres.
- Berkes, F., J. Colding y C. Folke 2000. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecological Applications* 10: 1,251-1,262.
- Blackburn, T.C. y K. Anderson (eds.). 1993. *Before the Wilderness: Environmental Management by Native Californians*. Anthropological Papers No. 40, Ballena Press. Menlo Park, California.
- Boyd, R.T. (ed.). 1999. *Indians, Fire and the Land in the Pacific Northwest*. Corvallis: Oregon State University Press.
- Carpenter, S.R. y L.H. Gunderson 2001. Coping with collapse: ecological and social dynamics of ecosystem management. *BioScience* 51: 451-457.
- Dasmann, R.F. 1988. Towards a biosphere consciousness. En: D. Worster (ed.). *The Ends of the Earth*. Cambridge: Cambridge University Press, Reino Unido. Pp. 277-288
- Deur, D. y N.J. Turner (eds.). (en prensa). 'Keeping it Living': *Indigenous Plant Management on the Northwest Coast*. University of Washington Press, Seattle.
- Drolet, C.A., A. Reed, M. Breton y F. Berkes 1987. *Sharing wildlife management responsibilities with native groups: Case histories in Northern Quebec*. Transactions of the 52nd North American Wildlife and Natural Resources Conference:. Pp. 389-398.
- Folke, C., S. Carpenter y T. Elmqvist. 2002. Resilience for Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformations. International Council for Scientific Unions (ICSU), Rainbow Series No. 3, París. <http://www.sou.gov.se/mvb/pdf/resiliens.pdf>
- Folke, C., J. Colding y F. Berkes 2003. Synthesis: building resilience and adaptive capacity in social-ecological systems, en: Berkes, F., J. Colding y C. Folke (eds) *Navigating Social-Ecological Systems*. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido. pp 352-387
- Geertz, C. 1963. *Agricultural involution*. University of California Press Berkeley, California.
- Gunderson, L.H. y C.S. Holling (eds.). 2002. *Panarchy. Understanding transformations in human and natural systems*. Island Press, Washington DC.
- Hill, K. 1996. The Mbaracayu Reserve and the Ache of Paraguay. En: K.H. Redford y J.A. Mansour (eds.). *Traditional Peoples and Biodiversity Conservation in Large Tropical Landscapes*. America Verde Publications and the Nature Conservancy, Arlington, Virginia. Pp 159-196.

- Holling C.S. 2001. Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems. *Ecosystems* 4: 390-405.
- Hunn, E.S., D. Johnson, P. Russell y T.F. Thornton. 2003. Huna Tlingit traditional environmental knowledge, conservation, and the management of a 'wilderness' park. *Current Anthropology* 44:S79-S103.
- Johannes, R.E. 1978. Traditional marine conservation methods in Oceania and their demise. *Annual Reviews of Ecology and Systematics* 9: 349-364.
- Johannes, R.E. 1998. The case for data-less marine resource management: Examples from tropical near-shore fisheries. *Trends in Ecology and Evolution* 13: 243-246.
- Johannes, R.E. 2002. Did indigenous conservation ethics exist? *Traditional Marine Resource Management and Knowledge Information Bulletin* 14: 3-6.
- Johannes, R.E. y W. MacFarlane 1991. Traditional Fishing in the Torres Strait Islands. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Hobart.
- Krech, S. III 1999. *The Ecological Indian: Myth and History*. Norton, New York.
- Moller, H., F. Berkes, P. O'B. Lyver y M. Kislalioglu 2004. Combining science and traditional ecological knowledge: Monitoring populations for co-management. *Ecology & Society* 9 (3): 2. <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss3/art2>.
- Muchagata, M. y K. Brown 2000. Colonist farmers' perceptions on fertility and the frontier environment in eastern Amazonia. *Agriculture and Human Values* 17:371-384.
- Nakashima, D. 1991. The ecological knowledge of Belcher Island Inuit: A traditional Basis for Contemporary Wildlife Co-management. Tesis de doctorado, McGill University, Montreal.
- Norgaard, R.B. 1994. *Development Betrayed: The End of Progress and a Coevolutionary Revisioning of the Future*. Routledge, Londres y Nueva York.
- Ostrom, E. 1990. *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.
- Ostrom, E., J. Burger, C.B. Field, R.B. Norgaard, y D. Policansky 1999. Revisiting the commons: Local lessons, global challenges. *Science* 284: 278-282.
- Smith, E.A. y M. Wishnie 2000. Conservation and subsistence in small-scale societies. *Annual Review of Anthropology* 29: 493-524.
- Taiepa, T., P. Lyver, P. Horsley, J. Davis, M. Bragg, y H. Moller 1997. "Co-management of New Zealand's Conservation Estate by Māori and Pakeha: A review. *Environmental Conservation* 24:236-250.
- Turner, N.J. y F. Berkes (en prensa). Coming to understanding: Developing Conservation through incremental learning in the Pacific Northwest. *Human Ecology*.
- Turner, N.J., M.B. Ignace y R. Ignace 2000. Traditional ecological knowledge and wisdom of aboriginal peoples in British Columbia. *Ecological Applications* 10: 1,275-1,287.
- Turner, N.J., I.J. Davidson-Hunt y M. O'Flaherty 2003. Ecological edges and cultural edges: Diversity and resilience of traditional knowledge systems. *Human Ecology* 31: 439-461.

Título original: Knowledge, Learning and the Resilience of Social-Ecological Systems.

Traducción: Adriana Villagra Peña.

Coordinación y cotejo de traducción: Ma. Teresa Ruiz Ramírez.

Imágenes: Indígenas del estrecho de Torres. Trustees of the Australian Museum (página 8). Indígenas canadienses cazadores de caribú en 1930 (página 5). Nativo de la bahía de Baffin usando una parka de caribú, 1931 (página 11). Niños inuit con arcos y flechas ca. 1930 (página 15). Tomadas de: Canada. Indian and Northern Affairs Collection. ArchiviaNet.

Una primera versión de este trabajo se presentó en la Octava Conferencia Internacional de la International Association for the Study of Common Property (IASCP) llevada a cabo en la ciudad de Oaxaca, México del 9 al 13 de agosto de 2004. La versión para publicar fue recibida por los compiladores de este número el 21 de febrero de 2005. Los dictámenes se llevaron a cabo entre abril y mayo del mismo año y la versión final recibida el 8 de septiembre de 2005.