

Etnoecología: punto de encuentro entre naturaleza y cultura

V. Reyes-García¹, N. Martí Sanz²

(1) ICREA e Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, Barcelona, España.

(2) Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, Barcelona, España.

Etnoecología: punto de encuentro entre naturaleza y cultura. La etnoecología ha sido definida como el estudio interdisciplinar de los sistemas de conocimiento, prácticas, y creencias de los diferentes grupos humanos sobre su ambiente. En las décadas de los 60 y 70, los primeros estudios en etnoecología se centraron en documentar cómo diferentes grupos indígenas clasificaban elementos de su medio ambiente (e.g., plantas). A mediados de los 80, la revalorización internacional del conocimiento ecológico local generó un creciente interés académico en el tema. El interés se centró en estudiar el conocimiento ecológico local como una posible herramienta en la gestión sostenible de los recursos naturales. En las dos últimas décadas, la etnoecología ha buscado entender y promover el papel de los sistemas locales de conocimiento ecológico en la conservación y el desarrollo. En este artículo 1) revisamos los antecedentes históricos de la etnoecología, 2) apuntamos algunos de los temas que actualmente lideran la investigación en esta disciplina, y 3) planteamos los principales retos que enfrenta la etnoecología para entender y contribuir a manejar algunos de los problemas ambientales actuales.

Palabras clave: antropología ecológica, grupos indígenas, conocimiento local, diversidad bio-cultural

Ethnoecology: meeting point for nature and culture. Ethnoecology has been defined as the interdisciplinary study of the knowledge, practices, and beliefs of human groups about their environment. Ethnoecology started in the 1960's with an interest in documenting how indigenous peoples classified environmental features such as plant species. By the mid-1980s, the international recognition of the potential value of local ecological knowledge generated increasing academic interest in the topic. Researchers started studying local ecological knowledge as a way to help humans adapt to their environment. During the last two decades ethnoecological research has stressed how local ecological knowledge might be used in applied fields such as conservation and development. In this article, we 1) review the historical development of ethnoecology, 2) discuss current topics of research in ethnoecology, and 3) outline the main challenges faced by ethnoecology, so the discipline can contribute to understand and manage current environmental problems.

Key words: ecological anthropology, indigenous peoples, local knowledge, bio-cultural diversity.

Introducción

Las relaciones entre naturaleza y cultura han sido objeto de estudio de varias disciplinas de las ciencias naturales y sociales. A lo largo de su siglo de historia, la antropología ha generado corrientes que intentan explicar cómo y porqué las sociedades humanas se relacionan con su hábitat. Estas corrientes se engloban dentro de lo que se conoce como antropología ecológica. Si bien la evolución de las ciencias naturales y sociales ha dejado obsoletas algunas de las corrientes de la antropología ecológica, la etnoecología -definida como el estudio de los sistemas de conocimiento, prácticas y creencias que los diferentes grupos humanos tienen sobre su medio ambiente (Toledo, 2002)- constituye un campo de estudio cada vez más activo y vigoroso.

El creciente interés en la etnoecología, que viene de profesionales de la antropología pero también de investigadores de otras disciplinas como ecología, biología o geografía, es el reflejo de la actual preocupación social por el medio ambiente y la diversidad cultural. En este artículo describimos los antecedentes históricos y las líneas de investigación actual en etnoecología. Al final del artículo discutimos el potencial de la etnoecología en la resolución de algunos de los problemas ambientales actuales, y planteamos algunos de los retos que enfrenta la etnoecología.

¿Qué es la etnoecología? Evolución histórica y definición actual

En antropología siempre ha existido un debate sobre las relaciones entre naturaleza y cultura que ha dado origen a diferentes tendencias. En sus orígenes, la antropología ecológica estuvo dominada por el determinismo ambiental, ejemplificado por la ecología cultural de Steward (1955) y el materialismo cultural de Harris (1979). El determinismo ambiental propugnaba —en mayor o menor medida— que las instituciones centrales de las sociedades humanas pueden explicarse en función del entorno natural en el que se han desarrollado. El determinismo ambiental veía la naturaleza y la cultura como entidades separadas, la primera moldeando la segunda.

Como reacción al determinismo ambiental, en los años 1960 surgieron dos nuevos enfoques (Milton, 1997). El primero se basaba en el concepto de ecosistema, prestado de la ecología (Moran, 1984; Rappaport, 1968). El enfoque de ecosistema examinó el papel de las poblaciones humanas en los sistemas ecológicos, analizando el uso de energía. Al igual que el determinismo ambiental, el enfoque de ecosistema diferenciaba entre naturaleza y cultura con la salvedad de considerar que las sociedades humanas pueden regular su entorno, del mismo modo que el entorno puede impactar en éstas. Los detallados estudios de Rappaport y otros investigadores del enfoque de ecosistema resultarían precursores de la actual investigación en torno al “metabolismo de la sociedad” por disciplinas como la economía ecológica, ecología humana, ecología industrial, ecología urbana, agro-ecología, e historia ambiental.

La segunda reacción al determinismo ambiental fue la emergencia de una corriente conocida como etnoecología, enmarcada en la antropología cognitiva (Milton, 1997). En sus inicios, las investigaciones en etnoecología se centraron en documentar 1) cómo y porqué diferentes grupos indígenas clasificaban los elementos del medio ambiente (i.e., plantas, suelos) (Berlin *et al.*, 1966, 1974; Hunn, 1977) y 2) los sistemas de conocimiento mediante los cuales los grupos indígenas y habitantes rurales usan y mantienen sus recursos naturales (Atran, 1985; 1987; Conklin, 1954; Posey, 1984). A pesar del interés inicial que dichos temas suscitaron, durante las décadas de 1970 y 1980, el crecimiento de la etnoecología se vio frenado por el predominio en la antropología del relativismo cultural radical. Si bien varios investigadores continuaron estudiando los sistemas populares de clasificación del universo biológico (Ellen, 1979; Hays, 1982; Hunn, 1982), la etnoecología quedó desplazada de los debates medioambientales. Los antropólogos interesados en la ecología se sumaron a otras corrientes que hacían mayor hincapié en temas de poder y desigualdad como la ecología política (Schmink y Woods, 1987) o la ecología cultural de sociedades campesinas (Netting, 1993). El trabajo de Netting, en cierta forma supone una continuación de la antropología ecológico-energética de Rappaport, puesto que Netting estudió las adaptaciones campesinas a distintas disponibilidades de energía y materiales en su entorno.

A pesar del poco protagonismo de la etnoecología durante los años 70 y 80, algunas investigaciones de este periodo resultaron claves para ilustrar la complejidad y profundidad de los sistemas locales de conocimiento y de clasificación del medio ambiente. Posteriormente, la década de los 90 supuso el reconocimiento internacional del valor potencial del conocimiento indígena. El conocimiento local, considerado por muchos rudimentario y superfluo, hizo su entrada en documentos políticos como *Our Common Future* (1987) o la *Convención de Diversidad Biológica* (1992) y empezó a despertar el interés en científicos de varias disciplinas, activistas, políticos y el público en general. Investigadores notables como Berkes y Toledo enfatizaron el valor del conocimiento ecológico local, presentándolo como resultado y estrategia de la adaptación humana al medio ambiente (Berkes *et al.*, 2000; Toledo, 1992). El resurgimiento del estudio del conocimiento ecológico local llevó a la redefinición de la etnoecología como el estudio de las relaciones entre el kosmos (creencias y representaciones simbólicas), el corpus (conocimiento ambiental), y la praxis (los comportamientos que llevan a la apropiación de la naturaleza) (Toledo, 1992). Definida de esta manera, la etnoecología englobaría también estudios en etnobiología (Toledo, 2002).

La terminología para referirse a los sistemas de conocimiento del medio ambiente de grupos indígenas y rurales es diversa y confusa. Diversos investigadores han usado como sinónimos los términos Conocimiento Ecológico Tradicional, Conocimiento Indígena, Conocimiento Ecológico Local, o Conocimiento Popular. Entre las varias definiciones y términos que se han propuesto la más conocida es la definición de Berkes (1999) del Conocimiento Ecológico Tradicional como “un cuerpo acumulativo de conocimientos, prácticas y creencias, que evoluciona a través de procesos adaptativos y es comunicado por transmisión cultural durante generaciones, acerca de la relación de los seres vivos, incluidos los seres humanos, de uno con el otro y con su medio ambiente”. Aquí adoptamos la definición de Berkes, pero usamos el término Conocimiento Ecológico Local para eludir debates sobre el uso de la palabra “tradicional” para designar un conocimiento que nos es contemporáneo.

En resumen, la etnoecología ha pasado de focalizarse en el estudio de los sistemas indígenas de clasificación al estudio del conocimiento ecológico local entendido como una forma compleja de adaptación y modificación del hábitat, fruto del proceso de co-evolución entre cultura y naturaleza (Berkes *et al.*, 2000). Mientras que la investigación inicial en etnoecología habría ayudado a valorar los sistemas locales de conocimiento ecológico como sistemas lógicos y complejos, la investigación actual subrayaría su potencial en la mejora del bienestar de la sociedad actual.

Por ello, a nuestro parecer, la etnoecología actual no presenta una ruptura conceptual con la etnoecología de los años cincuenta, aunque el nuevo enfoque también incluye aportaciones de otras ramas de la antropología ecológica, como la

antropología ecológico-energética de Rappaport que antecede estudios de autores como Fikret Berkes, Victor Toledo, y Carl Folke.

Temas actuales en investigación etnoecológica

En la investigación actual en etnoecología convergen los temas históricamente tratados y mencionados en el apartado anterior con temáticas nuevas. Actualmente algunas de las principales líneas de investigación en etnoecología giran entorno a: (i) los sistemas locales de conocimiento ecológico, (ii) las relaciones entre diversidad biológica y diversidad cultural, (iii) los sistemas de manejo de los recursos naturales, y (iv) las relaciones entre desarrollo económico y bienestar humano.

Sistemas locales de conocimiento ecológico

La etnoecología se inició con el estudio de los sistemas locales de conocimiento ecológico y éste sigue siendo hoy en día un campo muy prolífico. Algunas investigaciones se centran en: 1) las correspondencias entre conocimiento ecológico local y conocimiento científico, 2) las formas de transmisión y distribución del conocimiento ecológico local, y 3) los beneficios que el conocimiento ecológico local proporciona a individuos y sociedades. En el contexto del primer ámbito, investigaciones recientes sugieren que el conocimiento ecológico local presenta muchas similitudes con conocimiento desarrollado a partir de métodos inductivos (Huntington *et al.*, 2004; Mackinson, 2001) por lo que dicho conocimiento podría ser de utilidad para la elaboración de programas de conservación y restauración ecológica (Huntington, 2000; Pitcher, 2001). La segunda línea de investigación se centra en entender cómo se crea, adquiere, transforma, transmite, y pierde el conocimiento ecológico local (Guest, 2002; Zent, 2001). Esta línea de investigación también analiza la distribución de la custodia del conocimiento entre la población (Reyes-García *et al.*, 2003). La tercera línea de investigación apuntada se centra en estimar los beneficios que el conocimiento ecológico local proporciona a individuos (e.g., mejor salud) (McDade *et al.*, 2007) y sociedades (e.g., menos deforestación) (Reyes-García *et al.*, 2007b).

Diversidad biológica y diversidad cultural

Otro de los temas de interés de la etnoecología son las relaciones complejas entre la diversidad cultural y la diversidad biológica. Sin negar los impactos negativos que los humanos pueden tener en la conservación de los ecosistemas, la etnoecología también estudia las interacciones positivas entre las sociedades humanas y su medio ambiente. Por ejemplo, algunas investigaciones han enfatizado el papel de los sistemas locales de conocimiento ecológico en la conservación de diversidad biológica (Laird, 2002). Numerosos estudios de los sistemas agrícolas de roza-tumba-y-quema han destacado el papel del conocimiento agronómico tradicional en la preservación de multitud de variedades de plantas agrícolas y razas animales (Altieri, 1989; Altieri y Nicholls, 2000; Gliessman, 1990) (**Fig. 1**).



Figura 1. La custodia familiar del conocimiento ecológico local asegura la producción de variedades locales en los huertos de la comunidad Valaiar en Tamil Nadu (India).

Investigaciones recientes muestran que, a escala global, la distribución de la diversidad biológica coincide con la distribución de la diversidad cultural y lingüística (Harmon, 1996; Maffi, 2005; Toledo, 2001). Estas investigaciones también muestran que las formas locales de manejo de los recursos naturales contribuyen a la generación y conservación de la diversidad biológica mediante la manipulación de plantas, animales, hábitats y ecosistemas (Balee, 1994; Olsson *et al.*, 2004). Algunos autores sugieren que la pérdida de diversidad cultural constituye un factor de pérdida potencial de diversidad biológica (Sutherland, 2003). Consecuentemente, la una resultaría indicador de la otra.

Manejo de recursos naturales

Una de las premisas en las que se centra la etnoecología es que, a lo largo de la historia, el uso de los recursos naturales por parte de los grupos humanos ha permitido la acumulación de conocimiento sobre la biología de las especies y los procesos ecológicos locales. La etnoecología estudia 1) la contribución de este conocimiento local a la conservación de los recursos y patrimonio natural en sistemas de manejo tradicional y 2) su potencial para lograr un uso sostenible de los recursos en las sociedades modernas. Resultados de investigaciones recientes muestran que el conocimiento ecológico local contribuye a la generación y conservación de la agro-biodiversidad (Balee, 1994; Olsson *et al.*, 2004), la mejora de la productividad agrícola (Brush, 2000), y el control de plagas (Bentley y Rodríguez, 2001). A partir del estudio de los sistemas locales de conocimiento ecológico marino, se han propuesto formas de manejo sostenible de recursos piscícolas (Bergmann *et al.*, 2004; Price y Rulifson, 2004). Existe también un creciente interés en identificar las contribuciones potenciales del conocimiento ecológico local a estrategias tanto de manejo sostenible del agua (Gunnell y Krishnamurthy, 2003; Pandey, 2001) como de adaptación al cambio climático (Berkes y Jolly, 2002; Pandey *et al.*, 2004).

En este contexto, la etnoecología ha mostrado interés en el estudio de las instituciones que regulan el uso de los recursos naturales. Un tema que ha despertado creciente interés son las relaciones existentes entre el manejo de los recursos naturales y los sistemas de acceso y propiedad de los mismos. Este tipo de estudios, liderado por autores como Ostrom (1990), combina elementos de antropología, ciencia política, y economía. ¿Cómo se regula el acceso al agua, a la tierra, a la pesca, a los recursos genéticos? Otro tema de investigación relevante es el cambio y adaptación de las instituciones que regulan el uso y acceso a los recursos ante su incorporación a la economía de mercado. Martí-Sanz (2006), en su estudio en los Andes peruanos, muestra cómo el conocimiento agronómico y las antiguas normas de reciprocidad han servido para modificar los mercados de trueque gestionados por mujeres con el propósito de mejorar la nutrición de familias campesinas ante los efectos de la globalización económica (**Fig. 2**).



Figura 2. El conocimiento ecológico tradicional posibilita a los agricultores andinos obtener especies alimenticias a grandes alturas, como por ejemplo la mashua (*Tropaeolum tuberosum*), que suele cultivarse sobre los 3000 m snm

Desarrollo económico y bienestar humano

Así como el conocimiento ecológico local se muestra clave en el manejo de los recursos naturales, también tiene potencial para contribuir al bienestar humano y al desarrollo económico rural. Varios autores han argumentado que los sistemas locales de conocimiento ecológico contribuyen a la diversidad cultural (Maffi, 2001) y proporcionan sentido de pertenencia e identidad cultural (Balee, 1994). El conocimiento ecológico local contribuye a la mejora del estado nutricional (Johns 1996; Pieroni y Price, 2006) y la salud humana (Etkin, 2000). Por ejemplo, en un estudio de las relaciones entre el conocimiento ecológico local y la salud de los Tsimane' en la Amazonía boliviana, hallamos que niños con madres con más conocimiento ecológico local tenían mejores niveles de hemoglobina y defensas inmunológicas (McDade *et al.*, 2007). La investigación etnoecológica sobre el conocimiento de plantas medicinales es también un área muy activa y muestra cómo el conocimiento ecológico local ha contribuido a la medicina moderna (Chadwick y Marsh, 1994) (**Fig. 3**).



Figura 3. En la Amazonía boliviana, el proceso de coevolución ha facilitado prácticas sostenibles de uso de los recursos: Tsimane' pescando con barbasco y arcos y flechas

La etnoecología también plantea la compatibilidad del desarrollo económico con la conservación de los recursos naturales. Varios estudios sugieren que el conocimiento ecológico local puede estar asociado positivamente al nivel de ingresos de los hogares (Guest, 2002; Reyes-García *et al.*, 2007a; Berkes y Davidson-Hunt, 2007). También se han constatado conflictos protagonizados por grupos locales, indígenas y rurales, en contra de actividades económicas que impactan los recursos naturales que constituyen la base del sustento local. Algunos casos bien documentados son las oposiciones locales a actividades de minería, extracción de petróleo, deforestación o depredación pesquera (Martínez-Alier, 2002). Sin embargo, también se han documentado casos de explotación no sostenible de los recursos naturales por parte de las poblaciones locales debido a presiones exteriores o al incremento de la densidad poblacional. En este contexto, la etnoecología trata de comprender las relaciones entre la conservación de los recursos naturales, las dinámicas demográficas de los grupos que los usan, las normas de acceso, y los factores contextuales externos.

El futuro de la etnoecología: potencial y retos

El potencial de la etnoecología

La resolución de los acuciantes problemas de uso y conservación de los recursos naturales requiere de una perspectiva interdisciplinar que logre integrar los intereses y conocimientos de las poblaciones locales y de los científicos naturales y sociales. Por su carácter interdisciplinar y su perspectiva de análisis a varias escalas, la etnoecología puede contribuir a

comprender e interpretar dichos problemas.

Queremos ilustrar el potencial de la etnoecología con dos ejemplos. Durante más de medio siglo, los países tropicales han recibido reiterados programas de conservación de suelos, muchos de los cuales no han resultado exitosos. Investigaciones recientes muestran que la mayoría de estos programas no tomaron en cuenta las estrategias locales de manejo de este recurso, lo que contribuyó a su fracaso (Critchley *et al.*, 1994). La etnoecología propone partir del estudio y rescate de los sistemas de manejo de suelos de pequeños agricultores del trópico para articular cualquier estrategia de desarrollo rural. El segundo ejemplo proviene de la literatura relativa a los conflictos sobre el manejo del agua. Se ha sugerido que los sistemas locales de manejo de agua de poblaciones de regiones áridas pueden contribuir a resolver conflictos de gestión de este recurso a gran escala. Por ejemplo, el sistema Berebere de gestión de agua establece una jerarquía en los usos del agua siendo el agua para beber más importante que el agua para regar. La aceptación colectiva de este sistema jerárquico permite que en momentos de escasez se puedan suprimir usos menos prioritarios sin generar conflictos (Wolf, 2000). Dicho sistema jerárquico podría inspirar mecanismos de negociación internacional.

En resumen, el conocimiento ecológico local, construido en base a las interacciones cotidianas de los grupos humanos con el medio ambiente, puede contribuir al diseño y obtención de modos de vida sostenibles. En éstos, la conservación de la diversidad cultural constituiría un factor clave de adaptación al medio ambiente.

Los retos de la etnoecología

La contribución de la etnoecología a la comprensión y resolución de los problemas sobre el uso y conservación de los recursos naturales enfrenta tres grandes retos: 1) el diálogo con otras disciplinas, 2) la realización de estudios transculturales para la obtención de aprendizajes generalizables, y 3) el posicionamiento de la etnoecología ante cuestiones éticas inherentes al uso y conservación de los recursos y patrimonio natural.

En cuanto al primer reto, la etnoecología comparte intereses teóricos con disciplinas diversas como la antropología, la ecología, la biología, la economía ecológica, la agronomía, la biología de la conservación, o la psicología entre otras. La investigación independiente de cada una de estas disciplinas genera descripciones parciales de fenómenos a menudo complejos. Por su carácter interdisciplinar y por el interés que ha despertado en científicos de varias disciplinas, la etnoecología puede ayudar a construir explicaciones más completas de los problemas abordados. Para eso, es necesario que los investigadores 1) reconozcan la importancia de la formación interdisciplinar, 2) reconozcan el aporte singular de cada disciplina, y 3) desarrollen un lenguaje común que permita la comunicación trans-disciplinar.

En cuanto al segundo reto, la etnoecología debe aspirar a realizar comparaciones transculturales que permitan la obtención de resultados y aprendizajes de utilidad general. Sin contar algunas excepciones (Barrera-Bassols y Zinck, 2000), la mayor parte de las investigaciones en etnoecología constituyen estudios de caso con poco énfasis en la replicabilidad. Tal y como muestra el estudio comparativo de Barrera-Bassols y Zinck (2000) sobre conocimiento local de suelos, las comparaciones transculturales pueden proporcionar grandes avances en la teoría etnoecológica. Para constatar si en diferentes regiones del mundo se repiten los resultados obtenidos y evaluar la posibilidad de generalizar el conocimiento ecológico local, la etnoecología debe plantear investigaciones de carácter transcultural que apliquen metodologías comparables en ecosistemas diferentes. Los métodos estadísticos resultan aquí importantes. El trabajo de campo para la obtención de datos se puede complementar con los métodos analíticos cuantitativos o experimentales que pueden replicarse en diferentes contextos culturales.

En cuanto al tercer reto, una primera constatación es que la incorporación del conocimiento ecológico local en la ciencia, la economía de mercado, y los programas de desarrollo ha ido acompañada de ineludibles debates éticos. La desigual distribución de beneficios económicos a partir del uso comercial de conocimiento ecológico local tradicional plantea la cuestión del acceso y propiedad del conocimiento (Brush, 1993; Greaves, 1995), los instrumentos de compensación a las poblaciones que lo custodian (FSI y Kothari, 1997; Posey, 1990; Reid, 1993) y los sistemas de protección del conocimiento (Brown, 2003). Una segunda constatación es el debate sobre la compatibilidad entre conservación de los recursos naturales, desarrollo económico (en beneficio propio y/o externo), y crecimiento demográfico. Este debate resulta especialmente relevante en aquellas zonas donde se concentra la mayor diversidad biológica y cultural del planeta, como es el caso de las zonas tropicales.

Por lo tanto, más allá de cumplir con los códigos éticos del proceso de investigación, como el consentimiento previo informado, la etnoecología enfrenta el reto de establecer *a priori* un posicionamiento ético adecuado. Las comunidades locales deben participar en la definición de los objetivos y las actividades de investigación tanto para asegurar el intercambio multidireccional de conocimientos entre investigadores, estudiantes, expertos locales, y otros grupos de interés, como para establecer acuerdos para una distribución justa de los beneficios derivados de las mismas. Sólo superando el reto de la ética del propósito de la investigación, la etnoecología podrá asentarse como disciplina.

Agradecimientos

Queremos agradecer a Joan Martínez-Alier, José Luis Molina, y Hugo Valenzuela por sus comentarios a versiones previas de este artículo. Nuestro sincero agradecimiento a Víctor M. Toledo por sus valiosos comentarios, referencias bibliográficas, y por su llamado a la honestidad intelectual.

Referencias

- Altieri, M. 1989. Agroecology and rural development in Latin America . En *Agroecology and Small Farm Development* (eds. Altieri, M., Hecht, S.), pp. 113-120, CRS, Boca Raton, Florida .
- Altieri, M., Nicholls, C. 2000. *Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable*. PNUMA, Mexico.
- Atran, S. 1985. The nature of folk botanical life forms. *Am. Anthropol.* 87: 298-305.
- Atran, S. 1987. The essence of folkbiology: A reply to Randall and Hunn. *Am. Anthropol.* 89: 149-151.
- Balee, W. 1994. *Footprints of the Forest : Ka'apor Ethnobotany. The Historical Ecology of Plant Utilization by an Amazonian People*. Columbia University Press, New York .
- Barrera-Bassols, N., Zinck, J.A. 2000. *Ethnopedology in a worldwide perspective: an annotated bibliography*. ITC Publication, Enschede, The .
- Bentley, J., Rodríguez, G. 2001. Honduran folk entomology. *Curr. Anthropol.* 42: 285-301.
- Bergmann, A., Hinz, H., Blyth , R., Kaiser, M., Rogers, S., Armstrong, M. 2004. Using knowledge from fishers and fisheries scientists to identify possible groundfish 'Essential Fish Habitats'. *Fisheries Research* 66: 373-379.
- Berkes, F. 1999. *Sacred Ecology. Traditional Ecological Knowledge and Resource Management*. Taylor & Francis, Philadelphia and London .
- Berkes, F., Colding, J., Folke, C. 2000. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecological Applications*. 10: 1251-1262.
- Berkes, F., Jolly, D. 2002. Adapting to climate change: Social-ecological resilience in a Canadian Western Arctic community. *Conservation Ecology* 5: 18.
- Berkes, F., I.J. Davidson-Hunt. In press, 2007. Communities and social enterprises in the age of globalization. *Journal of Enterprising Communities*.
- Berlin , B., Breedlove, D.E., Raven, P.H. 1966. Folk taxonomics and biological classification. *Science* 154: 273-275.
- Berlin , B., Breedlove, D.E., Raven, P.H. 1974. *Principles of Tzeltal Plant Classification: An Introduction to the Botanical Ethnography of a Mayan Speaking Community in Highland Chiapas* . Academic Press, New York .
- Brown, M. 2003. *Who Owns Native Culture?* Harvard University Press, Harvard.
- Brush, S.B. 1993. Indigenous knowledge of biological resources and intellectual property rights: The role of anthropology. *Am. Anthropol.* 93: 653-686.
- Brush, S.B. 2000. Ethnoecology, biodiversity and modernization in Andean potato agriculture. En *Ethnobotany* (ed. Minnis, P.). University Oklahoma Press, Norman.
- Chadwick, D., Marsh, J. 1994. *Ethnobotany and the Search for New Drugs*. Wiley, Chichister.
- Conklin, H.C. 1954. An ethnoecological approach to shifting agriculture. *Transactions of the New York Academy of Sciences*. 17: 133-142.

- Critchley, W., Reij, C., Willcocks, T. 1994. Indigenous soil and water conservation. A review of the state of knowledge and prospects for building on traditions. *Land Degradation and Rehabilitation*. 5: 293-314.
- Ellen, R. 1979. Omniscience and ignorance. Variation in Nuaulu knowledge, identification and classification of animals. *Language in Society*. 8: 337-364.
- Etkin, N.L. 2000. *Eating on the Wild Side: The Pharmacologic, Ecologic, and Social Implications of Using Noncultigens*. University of Arizona Press, Tucson .
- Fundación Sabiduría Indígena, Kothari, B. 1997. Rights to the benefits of research: Compensating indigenous peoples for their intellectual contribution. *Hum. Org.* 56: 1-10.
- Gliessman, J. 1990. *Agroecology: Researching the Ecological Basis for Sustainable Agriculture*. Springer-Verlag, London .
- Greaves, T. 1995. *Intellectual Property Rights for Indigenous Peoples. A Sourcebook*. Society for Applied Anthropology, Oklahoma.
- Guest, G. 2002. Market integration and the distribution of ecological knowledge within an Ecuadorian fishing community. *J. Ecol. Anthropol.* 6: 38-49.
- Gunnell, Y., Krishnamurthy, A. 2003. Past and Present Status of Runoff Harvesting Systems in Dryland Peninsular : A Critical Review. *Ambio* 32: 320-324.
- Harmon, D. 1996. Losing species, losing languages: connections between biological and linguistic diversity. *Southwest J. Ling.* 15: 89-108.
- Harris, M. 1979. *Cultural Materialism. The Struggle for a Science of Culture*. Random House, New York .
- Hays, T. 1982. Utilitarian/adaptationist explanations of folk biological classifications: Some cautionary notes. *J. Ethnobiology*. 2: 89-94.
- Hunn, E.S. 1977. *Tzeltal Folk Zoology. The Classification of Discontinuities in Nature*. Academic Press, New York .
- Hunn, E.S. 1982. The utilitarian factor in folk biological classification. *Am. Anthropol.* 84: 830-847.
- Huntington, H.P. 2000. Using traditional ecological knowledge in science: Methods and applications. *Ecological Applications* 10: 1270-1274.
- Huntington, H.P., Callaghan, T., Fox, S., Krupnik, I. 2004. Matching traditional and scientific observations to detect environmental change: A discussion on Arctic terrestrial ecosystems. *Ambio*, suppl. 13: 18-23.
- Johns, T. 1996. *The Origins of Human Diet and Medicine: Chemical Ecology*. University of Arizona Press, Tucson .
- Laird, S. 2002. *Biodiversity and Traditional Knowledge: Equitable Partnerships in Practice*. Earthscan, London .
- Mackinson, S. 2001. Integrating local and scientific knowledge: An example in fisheries science. *Environmental Management* 27: 533-545.
- Maffi, L. 2001. *On Biocultural Diversity. Linking Language, Knowledge, and the Environment*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Maffi, L. 2005. Linguistic, Cultural, and Biological Diversity. *Annu. Rev. Anthropol.* 34: 599-618.
- Martí-Sanz, N., 2006. *Barter Markets: Sustaining people and nature in the Andes* . IIED, London .
- Martínez-Alier, J. 2002. *The Environmentalism of the Poor. A Study of Ecological Conflicts and Valuation*. Edward Elgar, Cheltenham .

- McDade, T., Reyes-García, V., Leonard, W., Tanner, S., Huanca, T. 2007. Maternal ethnobotanical knowledge is associated with multiple measures of child health in the Bolivian Amazon. *Proceedings of the National Academy of Sciences of* . 104(15): 6134-6139.
- Milton, K. 1997. Ecologies: anthropology, culture and the environment. *International Social Science Journal*. 49: 477.
- Moran, E. 1984. *The Concept of Ecosystem in Anthropology*. Westview Press, Boulder, Colorado .
- Netting, R. 1993. *Smallholders, Householders. Farm Families on the Ecology of Intensive, Sustainable Agriculture*. Stanford University Press, Stanford.
- Olsson, P., Folke, C., Berkes, F. 2004. Adaptive co-management for building resilience in social-ecological systems. *Environmental Management* 34: 75-90.
- Ostrom, E. 1990. *Governing the Commons. The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge University Press, Cambridge .
- Pandey, D.N. 2001. A bountiful harvest of rainwater. *Science* 293: 1763.
- Pandey, D.N., Gupta, A.K., Anderson , D.M. 2004. Rainwater harvesting as an adaptation to climate change. *Current Science* 85: 46-59.
- Pieroni, A., Price, L. 2006. *Eating and Healing. Traditional Foods as Medicine*. The Haworth Press, New York .
- Pitcher, T. 2001. Fisheries managed to rebuild ecosystems? Reconstructing the past to salvage the future. *Ecological Applications* 11: 601-617.
- Posey, D. 1984. A preliminary report on diversified management of tropical forest by the Kayapo Indians of the Brazilian Amazon. En *Ethnobotany in the Neotropics* (eds. Prance, G.T., Kallunki, J.A.), pp. 112-126. New York Botanical Gardens, New York .
- Posey, D. 1990. Intellectual property rights and just compensation for indigenous knowledge. *Anthropology Today* 6: 13-16.
- Price, A., Rulifson, R. 2004. Use of traditional ecological knowledge to reduce striped bass bycatch in the Currituck Sound white perch gill-net fishery. *North American Journal of Fisheries Management*. 24: 785-792.
- Rappaport, R. 1968. *Pigs for the Ancestors*. Yale University Press, New Haven .
- Reid, W. 1993. *Biodiversity Prospecting: Using Genetic Resources for Sustainable Development*. World Resources Institute, Washington D.C.
- Reyes-García, V., Godoy, R., Vadez, V., Apaza, L., Byron, E., Pérez, E., Leonard, W., Wilkie, D. 2003. Ethnobotanical Knowledge Shared Widely Among Tsimane' Amerindians, . *Science*. 299: 1707.
- Reyes-García, V., Vadez, V., Godoy, R., Huanca, T., Leonard, W., McDade, T., Tanner, S. Non-market returns to traditional and modern human capital: Nutritional status in a native Amazonian society. *Economic Development and Cultural Change*. En prensa.
- Reyes-García, V., Vadez, V., Huanca, T., Leonard, W., McDade, T. 2007a. Economic development and local ecological knowledge: a deadlock? Data from a native Amazonian society. *Hum. Ecol.* 35: 371-377.
- Reyes-García, V., Vadez, V., Leonard, W., McDade, T. 2007b. Indigenous knowledge and clearance of tropical rainforest for agriculture: A case study in lowlands . *Ambio* 36(5).
- Schmink, M., Woods, C. 1987. The 'Political Ecology' of the Amazonia . En *Lands at Risk in the Third World : Local-Level Perspectives* (eds. Little, P.D., Horowitz, M.M.), pp. 38-57. Westview Press, Boulder, Colorado .
- Steward, J. 1955. *Theory of Culture Change*. University of Illinois Press, Urbana .

- Sutherland, W. 2003. Parallel extinction risk and global distribution of languages and species. *Nature* 423: 276-279.
- Toledo, V.M. 1992. What is ethnoecology? Origins, scope, and implications of a rising discipline. *Ethnoecologica* 1: 5-21.
- Toledo, V.M. 2002. Ethnoecology: a conceptual framework for the study of indigenous knowledge of nature. En *Ethnobiology and Biocultural Diversity* (eds. Stepp, JR et al.), pp. 511-522. International Society of Ethnobiology, , .
- Toledo, V.M. 2001. Indigenous peoples and biodiversity. *Encyclopedia of Biodiversity*. Academic Press, pp. 1181-1197.
- Wolf, A.T. 2000. Indigenous approaches to water conflict negotiations and implications for international waters. *International Negotiation: A Journal of Theory and Practice* 5: 357-373
- Zent, S. 2001. Acculturation and Ethnobotanical Knowledge Loss among the Piaroa of : Demonstration of a Quantitative Method for the Empirical Study of Traditional Ecological Knowledge Change. En *On Biocultural Diversity: Linking Language, Knowledge, and the Environment* (ed. Maffi, L.), pp. 190-211. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.