



TEMA ESPECIAL: INVESTIGACIÓN A LARGO PLAZO

Formando una nueva generación de investigadores capaces de integrar los aspectos socioecológicos en conservación biológica

Creating a new cadre of academics capable of integrating socio-ecological approach to conservation biology

RODRIGO A. ESTÉVEZ^{1,*}, DIEGO A. SOTOMAYOR^{2,3}, ALEXANDRIA K. POOLE⁴ & J. CRISTÓBAL PIZARRO^{3,5}

¹ Programa de Doctorado, Faculty of Science, University of Melbourne, Australia

² Programa de Magíster en Ciencias Biológicas m/ Ecología de Zonas Áridas, Departamento de Biología, Universidad de La Serena, La Serena, Chile

³ Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB), Chile

⁴ Programa de Conservación Biocultural Subantártica; Programa de Doctorado, Department of Philosophy and Religion Studies; y Programa de Maestría, Department of Environmental Sciences, University of North Texas, USA

⁵ Programa de Magíster en Ciencias Conservación y Manejo de Recursos Naturales en Ambientes Subantárticos, Universidad de Magallanes; Parque Etnobotánico Omora, Puerto Williams, Chile

*Autor correspondiente: r.estevez@pgrad.unimelb.edu.au

RESUMEN

Así como la educación moldea los pensamientos de la siguiente generación de investigadores, sus marcos conceptuales, herramientas analíticas y la manera en que estos interactúan con su entorno natural, impactará significativamente los estudios científicos, las políticas y la toma de decisiones. El objetivo del presente artículo es analizar cómo los programas de postgrado en Chile, relacionados con ecología y manejo de recursos naturales, integran los aspectos socioecológicos en sus cursos de Biología de la Conservación. Adicionalmente, presentamos nuestras perspectivas acerca de los procesos, beneficios, y desafíos que se presentan con la participación en programas con enfoques interdisciplinarios. En Chile, revisamos 22 programas de postgrado (nueve doctorales y trece de magíster) relacionados con temas de ecología y/o manejo de recursos naturales, acreditados por la Comisión Nacional de Acreditación a octubre del año 2008. De ellos, el 64 % tienen un curso de Biología de la Conservación. A pesar de cierta integración de aspectos socioeconómicos en los contenidos de estos cursos, la perspectiva educativa de estos sigue mayoritariamente el paradigma utilitarista, lo cual contrasta con las aproximaciones más amplias en la filosofía ambiental. Proponemos que es necesario un cambio de paradigma en la enseñanza de la Biología de la Conservación en Chile, de tal manera que abarque aspectos sociales y ecológicos, más allá de su valor utilitario o instrumental, incorporando al ser humano dentro de los ecosistemas y el modelo ecosistémico del no equilibrio. Para integrar la perspectiva socioecológica en los cursos de Biología de la Conservación proponemos incluir 4 componentes en la enseñanza: (a) perspectiva biocultural, (b) interdisciplinariedad, (c) comunicación multidireccional y participación y, (d) experiencia de campo y encuentros directos con la naturaleza y las comunidades locales.

Palabras clave: biocultural, biología de la conservación, Chile, educación de postgrado, interdisciplinariedad.

ABSTRACT

As education shapes the thinking of the next generation of researchers, its conceptual framework, analytical tools and the way in which these interact with their natural surroundings, will significantly impact scientific studies, policies and decision making. The objective of this article is to analyze how graduate programs in Chile related to ecology and natural resource management are integrating socio-ecological aspects in their courses of conservation biology. Additionally, we present our perspectives about the processes, benefits and challenges that arise with participation in programs with interdisciplinary emphases. In Chile, we reviewed 22 graduate programs (nine doctoral and thirteen master's) related to themes of ecology and natural resource management and certified by the National Accreditation Commission as of October 2008. Of them, 64 % had a course in Conservation Biology. In spite of some integration of socio-economic aspects in the contents of these courses, the educational perspective of these continues to be within a utilitarian paradigm, which contrasts from broader approaches encompassed within environmental philosophy. We propose that it is necessary to change the teaching paradigm of conservation biology in Chile, such that it addresses social and ecological aspects that transcend utilitarian and instrumental values, incorporating the human being

within ecosystems and the non-equilibrium ecosystem model. To integrate the socio-ecological perspective in conservation courses, we propose the inclusion of four educational components: (a) biocultural approach, (b) interdisciplinarity, (c) multi-directional communication and participation, and (d) field experiences and direct encounters with nature and the local communities.

Key words: biocultural, Chile, conservation biology, graduate education, interdisciplinarity.

INTRODUCCIÓN

La biología de la conservación surge a partir de la necesidad reconocida por científicos de estudiar el impacto de la actividad humana en la diversidad de especies, las comunidades biológicas, los ecosistemas y en los procesos ecológicos, con el objetivo de mejorar las estrategias de manejo de la tierra (Vitousek et al. 1997, Sanderson et al. 2002, Foley et al. 2005, Rozzi et al. 2006a). En respuesta a la creciente homogeneización de los ecosistemas, los científicos han trabajado en el desarrollo de metodologías que permitan el manejo sustentable de los recursos naturales para el bienestar de la especie humana y los seres vivos en general (Ehrlich 2002), pero el éxito de los proyectos que buscan equilibrar el bienestar humano con la sustentabilidad del medio ambiente dependerá de la habilidad de los investigadores por comprender los sistemas bióticos como sistemas socio-ecológicos (Liu et al. 2007). Esta perspectiva ha motivado a diversas iniciativas a explorar las múltiples dimensiones e interrelaciones que existen entre los sistemas sociales y naturales, y sus componentes culturales y biológicos. En proyectos recientes, como el Programa de Conservación Biocultural Subantártica, liderado por el Parque Etnobotánico Omora en la Isla Navarino (Chile), un equipo interdisciplinario de ecólogos, filósofos y artistas han reconocido esta necesidad desde la conservación biológica, integrando una aproximación biocultural que considera la diversidad en sus expresiones tanto biológicas como culturales y lingüísticas (Rozzi et al. 2006b).

En este trabajo, proponemos que en busca de mejorar el entendimiento y optimizar los procesos de conservación biológica, incorporando los sistemas naturales y sociales en una unidad de estudio, es necesario analizar y redefinir los marcos conceptuales y metodologías utilizadas en la enseñanza y formación de profesionales de la conservación.

Esta redefinición aprovechará el cambio de paradigma que la ecología ha experimentado hacia el modelo del no equilibrio (Pickett & Ostfeld 1995, Pickett et al. 1997), incorporando además los valores de la ética ambiental (Leopold 1949, Rozzi et al. 2008a) para incluir el elemento social dentro de los estudios ecosistémicos. Esto requiere estudiar nuestro entorno como un sistema integral, no como sistemas sociales y ecológicos aislados, alejándose también del modelo que separa las ciencias sociales de las biológicas, y a su vez las ciencias en «duras» y «blandas». Este enfoque considera a los ecosistemas como sistemas «humano-naturales», cuyos atributos ecológicos están interrelacionados con actores humanos.

Una aproximación socioecológica requiere de un enfoque interdisciplinario que utilice un amplio conjunto de herramientas para responder a los desafíos de la Biología de la Conservación y el manejo de los recursos naturales (Daily & Ehrlich 1999, Ehrlich 2002). Siguiendo este argumento, consideramos que es crucial integrar no solo los aspectos socio-económicos con los principios ecológicos a lo largo de la educación de postgrado, sino también abrir el abanico de aproximaciones desde las humanidades como el arte, la filosofía, la música y otras formas del saber humano (Rozzi et al. 2008a, 2008b). Esto permitirá a los estudiantes de estos programas incorporar un dominio más amplio de la experiencia y entendimiento humano y sus distintos modos de relacionarse, interpretar y representar su entorno.

En este sentido, cabe destacar que durante las dos últimas décadas, los cursos en Biología de la Conservación se han establecido como una materia fundamental en variadas universidades a nivel mundial, tanto en los programas de pre y postgrado (Collet & Karakashain 1996). Por ejemplo, en Estados Unidos, gran parte de los cursos en esta área son interdisciplinarios, incorporando también a académicos no ligados directamente a la

biología (Jacobson 1990, Jacobson et al. 1995). No obstante, en Chile los cursos en biología de la conservación aún no han sido caracterizados en su conjunto. En este artículo, nuestro objetivo es analizar cómo los programas de postgrado relacionados con ecología y manejo de recursos naturales en Chile, actualmente integran aspectos socioecológicos en sus cursos de biología de la conservación. Además, a partir de nuestra experiencia como estudiantes de postgrado, presentamos una perspectiva propia sobre los procesos, beneficios y desafíos asociados a participar en cursos y programas interdisciplinarios que incluyen explícitamente este tipo de aproximación en la formulación de problemas medioambientales, proponiendo algunos componentes que a nuestro parecer son claves para el desarrollo de cursos interdisciplinarios. Como veremos, la incorporación del componente humano en los cursos de biología de la conservación puede ocurrir a dos niveles: i) un análisis descriptivo del impacto antrópico en el ecosistema, y ii) la preparación de investigadores como actores sociales con valores y responsabilidades dentro del estudio de los sistemas ecológicos.

Programas de postgrado relacionados con ecología y/o manejo de recursos naturales en Chile

A octubre del año 2008, 293 programas de postgrado estaban acreditados en Chile por la Comisión Nacional de Acreditación (CNA) (117 de doctorado y 176 de magíster). Veintisiete de estos estaban ligados directamente con la ecología y/o manejo de recursos naturales. Seleccionamos una muestra discrecional de 22 programas, equivalente al 80 % del total. Analizamos la malla curricular de estos programas disponible en Internet. Catorce (64 %) de estos contaban con cursos sobre Biología de la Conservación. Vía correo electrónico se solicitó el contenido o programa del curso respectivo para su revisión. Las Tablas 1 y 2 muestran el listado completo de programas analizados.

La revisión del contenido de los cursos reveló que la mayoría de estos incluyen el análisis de indicadores socioeconómicos, así como evaluaciones de programas de manejo de recursos naturales para explicar las causas principales de la crisis ambiental actual. Los

aspectos sociales son integrados en los cursos mayoritariamente a través de módulos específicos que estudian un área determinada vinculada al componente social. Por ejemplo, a través de capítulos como Amenaza a la Biodiversidad y Uso de la Tierra, estudio de Sistemas de Gestión Ambiental, Percepción y Valoración de Biodiversidad o el Rol de Instituciones Internacionales (e.g, FAO, ONU).

No obstante, en los programas revisados, no está explícitamente señalada la integración dentro de un marco conceptual y metodológico de los sistemas socioecológicos (sensu Liu et al. 2007), lo que permitiría la formulación de problemas desde un enfoque interdisciplinaria (Primack et al. 2006). Bajo esta perspectiva, los programas de postgrado actuales, relacionados con temas de ecología o manejo de recursos naturales en Chile no han presentado la Biología de la Conservación como una disciplina interdisciplinaria que se liga directamente a la diversidad cultural de las comunidades que habitan los sistemas naturales (Primack et al. 2006), sino como una extensión de la biología aplicada a los problemas de la conservación de la biodiversidad (sensu stricto).

INTEGRANDO LA DIMENSIÓN SOCIOECOLÓGICA EN LA ENSEÑANZA DE LA BIOLÓGÍA DE LA CONSERVACIÓN

La crisis ambiental actual ha demostrado no solo que los humanos dependen de los ecosistemas naturales, sino que son un componente de gran importancia en ellos. Sin embargo, el modelo ecológico clásico que suponía un equilibrio ecológico está centrado en el balance ideal de la naturaleza. Este paradigma posiciona a la naturaleza en un estado específico que debe ser mantenido y aislado en su interrelación con otros sistemas, como el social (Pickett & Ostfeld 1995) y bajo esta perspectiva, los humanos están excluidos debido a que están fuera del control del manejo del ecosistema y la dinámica del sistema es cerrada (Pickett 1997). Este modelo, también referido como el modelo prístino de la naturaleza, considera a los humanos como seres no naturales y dañinos para el ambiente, y como conclusión, los seres

humanos deben estar físicamente fuera de las áreas de conservación para prevenir el daño a los procesos ecológicos.

El desarrollo del modelo del no equilibrio ha permitido que las comunidades de humanos sean consideradas como parte de los ecosistemas (Pickett et al. 1992). Con las crecientes presiones antropogénicas, que alteran significativamente la dinámica de los ecosistemas y la composición de la biodiversidad, el modelo ecológico prístino no puede abarcar las necesidades de la biología de la conservación y el manejo de los recursos naturales, debido a que excluye el componente humano del ecosistema. Es claro que los ecosistemas y los procesos ecológicos no se limitan a los territorios políticos o las unidades elegidas para investigación, y los impactos antropogénicos no pueden ser contenidos por líneas territoriales dibujadas en un mapa. Por otro lado, los esfuerzos mayoritarios para describir el valor de los ecosistemas y la

biodiversidad, se han realizado desde una perspectiva utilitaria, la cual se enfoca en el valor económico de la naturaleza en términos del consumo humano (Constanza et al. 1997). La consecuencia de esto es que el valor monetario es equivalente e indicativo del valor real de esos recursos.

Para resolver esas limitaciones, distintos autores han enfatizado la importancia del trabajo interdisciplinario para apoyar el desarrollo de nuevas agendas de investigación científica para la biología de la conservación y valoración de la naturaleza (Lubchenco et al. 1991, Daily & Ehrlich 1999). En el presente trabajo, en base a nuestras experiencias y apoyándonos en las metodologías de educación desarrolladas en los cursos de conservación de campo del Programa de Conservación Biocultural Subantártica del Parque Etnobotánico Omora (véase Rozzi et al. 2010), proponemos cuatro componentes para integrar los aspectos socioeconómicos, éticos

TABLA 1

Programas de doctorado en biología, ecología o manejo de recursos naturales acreditados por la CNA hasta octubre 2008, según universidad y curso de conservación biológica, en Chile (S/I = sin información).

Doctoral programs in biology, ecology or natural resources management accredited by CNA up to October 2008, according to university and conservation biology course, in Chile (S/I = without information).

Nº	Universidad	Programa	Curso	Nombre
1	Pontificia Universidad Católica de Chile	Doctorado en Ciencias Biológicas m/ Ecología	No	
2	Pontificia Universidad Católica de Chile	Doctorado en Ciencias de la Agricultura	Sí	Conservación Biológica
3	Universidad Austral	Doctorado en Ciencias Agrarias	No	
4	Universidad Austral	Doctorado en Ciencias m/ Sistemática y Ecología	Sí	Biología de la Conservación
5	Universidad de Chile	Doctorado en Ciencias m/ Ecología y Biología Evolutiva	Sí	Ecología de la Conservación Biológica
6	Universidad de Concepción	Doctorado en Ciencias Biológicas m/ Botánica	Sí	Conservación Biológica
7	Universidad de Concepción	Doctorado en Ciencias Ambientales m/ Sistemas Acuáticos Continentales	Sí	Bases Científicas para la Conservación de Sistemas Acuáticos y Ecología y Conservación de Peces de Agua Dulce
8	Universidad de Concepción / Universidad Austral	Doctorado en Ciencias Forestales	Sí	Conservación Biológica
9	Universidad de La Frontera	Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales	Sí	Conservación de Suelo y Medio Ambiente

y biológicos en los cursos y programas de postgrado en biología de la conservación. Esto contribuirá a que los programas educativos en esta área superen la dominancia del enfoque utilitario, dentro de los estudios ecológicos, que a su vez influyen ampliamente en los científicos y los tomadores de decisiones dentro de estas disciplinas. Esta propuesta consiste en desarrollar los estándares educacionales y los conceptos teóricos del trabajo interdisciplinario, que se reflejará en la creación de metodologías para actividades prácticas en cursos que contextualicen y promuevan el aprendizaje interdisciplinario. Este cambio expandirá la metodología para

incluir cuatro componentes, que reflejan la integración del componente humano en dos niveles: descriptivo y reflexivo. Estos cuatro componentes adicionales son: (i) perspectiva biocultural, (ii) interdisciplina, (iii) comunicación multidireccional y participación, y (iv) experiencia de campo y encuentros directos.

Perspectiva biocultural

La integración de los aspectos sociales, económicos y culturales en la investigación en biología de la conservación requiere que los científicos aborden adecuadamente las

TABLA 2

Programas de magíster en biología, ecología o manejo de recursos naturales acreditados por la CNA hasta octubre 2008, según universidad y curso de conservación biológica, en Chile (S/I = sin información).

Masters programs in biology, ecology or natural resources management accredited or in that process by CNA until October 2008, according to university and conservation biology course, in Chile (S/I = without information).

N°	Universidad	Programa	Curso	Nombre
1	Pontificia Universidad Católica de Chile	Magíster en Ciencias Animales	Sí	Conservación biológica
2	Pontificia Universidad Católica de Chile	Magíster en Ciencias Vegetales	Sí	Conservación biológica
3	Universidad Austral	Magíster en Ciencias m/ Producción Animal	No	
4	Universidad Austral	Magíster en Ciencias Vegetales	Sí	Conservación de Recursos Genéticos Vegetales
5	Universidad Católica del Norte	Magíster en Ciencias del Mar m/ Recursos Costeros	Sí	S/I
6	Universidad de Chile	Magíster en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza	Sí	Conservación de Flora Conservación y Estudio de las Poblaciones Animales Conservación y Manejo Integrado de Suelo y Agua Ecofisiología para la Conservación y Gestión de la Vegetación
7	Universidad de Chile	Magíster en Ciencias Biológicas	S/I	
8	Universidad de Concepción	Magíster en Ciencias m/ Botánica	Sí	Conservación biológica
9	Universidad de Concepción	Magíster en Ciencias m/ Pesquería	No	
10	Universidad de Concepción	Magíster en Ciencias m/ Zoología	Sí	Tópicos sobre Conservación Biológica
11	Universidad de la Serena	Magíster en Ciencias Biológicas m/ Ecología de Zonas Áridas	Sí	Biología de la Conservación
12	Universidad de Talca	Magíster en Horticultura	No	
13	Universidad de Tarapacá	Magíster en Ciencias Biológicas	No	

dimensiones humana y biológica para la sustentabilidad de los ecosistemas (Daily & Ehrlich 1999). Por ejemplo, estudios revelan que existe una correlación entre una alta diversidad lingüística y biológica (Sutherland 2003) y a su vez Primack et al. (2006) muestran cómo las comunidades humanas han coevolucionado con sus ecosistemas locales, desarrollando formas particulares de describir, relacionarse y coexistir con este. Esta conexión e interrelación entre diversidad biológica y cultural se ha llamado diversidad biocultural, y es una expresión del reconocimiento del vínculo intrínseco entre la diversidad de culturas humanas, lenguajes y ecorregiones (Maffi 2001, Rozzi et al. 2006b). Por ejemplo, en el norte-centro de Chile, el uso extensivo de los pastizales naturales por cabras tiene un amplio impacto en la vegetación, lo que genera un conflicto de intereses ambientales entre las demandas de conservación de la flora nativa y las necesidades de subsistencia de las comunidades locales en ecosistemas áridos. Una aproximación biocultural, para abordar este escenario, consideraría no solo el desarrollo de estrategias para manejar los ecosistemas en términos de productividad (una aproximación clásica de manejo), o de exclusión absoluta de animales de las praderas naturales (una aproximación clásica de conservación), sino que contemplaría estrategias que integren el conocimiento ecológico tradicional de la comunidad local, junto con sus prácticas culturales, sobre el aprovechamiento de los pastizales a partir de la rotación del uso de praderas a través del movimiento del ganado (transhumancia) (Erazo 2009). Entender el ecosistema en términos de sus componentes biológicos y culturales es una aproximación que consideramos más apropiada para la conservación, debido a que además facilita la toma de decisiones en el manejo de los recursos naturales (Maguire 2004).

Interdisciplina

El desarrollo del concepto de la conservación biocultural, como un modelo teórico y práctico, permite integrar las ciencias naturales con la filosofía (Rozzi et al. 2008b). Sin embargo, analizar los sistemas ecológicos

y sociales como una unidad en sí misma, requiere desarrollar programas educacionales interdisciplinarios y estrategias de manejo de los recursos naturales que se aproximen a las preocupaciones sociales y ecológicas simultáneamente. El efecto de este tipo de trabajos es múltiple y tiene impactos tanto en el resultado de la investigación como en los mismos investigadores. Por ejemplo, Sung et al. (2003) proponen que la cultura interdisciplinaria debe influenciar la vida de los científicos como parte integrante de su formación académica. Estos aspectos promueven la colaboración para constituir grupos de trabajo y favorecen la comunicación (Graybill et al. 2006). Por otro lado, la interdisciplinariedad aporta a la diversidad de conocimiento y perspectivas que ayudan a percibir los distintos aspectos del entorno y sus problemas ambientales. En el desarrollo de programas de postgrado, recomendamos que estos procesos pueden ser promovidos incorporando alumnos extranjeros o estudiantes con formaciones en otras áreas del conocimiento a los programas de postgrado en ecología. No obstante, para que esta incorporación sea efectiva, requiere que la participación sea en un nivel de igualdad con los científicos del área biológica, lo cual implica un cambio profundo en la cultura académica de los ecólogos y biólogos de la conservación.

Comunicación multidireccional y participación

Para que se produzca este cambio cultural y lograr una investigación interdisciplinaria, uno de los mayores obstáculos es establecer comunicación efectiva (Daily & Ehrlich 1999). Por ejemplo, el aislamiento epistemológico de las disciplinas dentro de las ciencias biológicas y la filosofía disminuye la comunicación entre especialistas (Rozzi & Feinsinger 2006). Crear vías fructíferas de diálogo entre las ciencias biológicas, las ciencias sociales y las humanidades es complejo, pero aún más complicado es lograr un vínculo real con la sociedad, debido a que cada disciplina desarrolla su propio lenguaje técnico (Redman 1999). En la creación de cursos y programas de postgrado, esta integración podría desarrollarse no solo fortaleciendo los vínculos entre estudiantes y académicos, sino también

entre los estudiantes y otros miembros de la sociedad. Para ello se deben promover instancias formales (e.g., pasantías en escuelas, cursos de campo interdisciplinario) e informales (e.g., grupos de trabajo comunitario, agrupaciones estudiantiles y sociales) de interacciones e intercambio de conocimiento, lo que permitirá que los graduados se comuniquen mejor con grupos diversos de personas, prerrequisito para enfrentar y resolver conflictos ambientales en el futuro. En nuestra experiencia, cabe destacar el modelo desarrollado en el Parque Etnobotánico Omora, en la Reserva de la Biosfera Cabo de Hornos, que se ha convertido en un espacio donde coexisten programas formales de intercambio de conocimiento científico y el saber de las comunidades locales, con el objetivo de mejorar los procesos de conservación de la biodiversidad, en sintonía con las costumbres y tradiciones de los habitantes locales (Rozzi et al. 2005). A su vez, los programas del Parque Omora han permitido que grupos de estudiantes (como los autores del presente trabajo) se conozcan, interactúen y generen investigación interdisciplinaria a través de países, disciplinas e idiomas.

Experiencia de campo y encuentros directos

Finalmente, quisiéramos subrayar la importancia de la experiencia de campo y el encuentro directo, entre estudiantes y académicos con las comunidades humanas que habitan lugares de alto valor ecológico. Este componente surge como un paso clave para la educación de estudiantes de postgrado desde una aproximación biocultural, ya que les permite tener experiencias directas no solo con su entorno (objeto de estudio tradicional) sino también con las comunidades locales (el contexto social más amplio del “eco”-sistema) que utilizan los recursos que se buscan conservar. Este método de aprendizaje balancea el exceso de información mediada recibida a través de distintas fuentes (e.g., publicaciones científicas, medios de comunicación) que puede distorsionar nuestra apreciación sobre la naturaleza y el uso de los recursos naturales por las comunidades locales (Rozzi et al. 2006b). En este contexto, se resalta la necesidad de generar programas y

cursos de campo que posean una continuidad temporal y cuenten con los recursos necesarios para su desarrollo. Es así como, los Sitios de Estudio Socio-Ecológico a Largo Plazo (LTSER, por sus siglas en inglés) son fundamentales para facilitar estos encuentros directos con la naturaleza y las comunidades, y ganar experiencia directa en investigación y conservación (Anderson et al. 2008). Una de las misiones de la red LTSER propuesta en Chile fue la de conducir investigación que impulse el crecimiento de programas de bienestar sostenible tanto ecológico como social (Anderson et al. 2008). En esta perspectiva, los investigadores en el área de la conservación biológica no solo deben involucrarse con la naturaleza como objeto de estudio, sino que además debieran llevar este nivel de compromiso a sus acciones como miembros de una sociedad en riesgo ambiental.

REFLEXIÓN FINAL

El renombrado ecólogo y conservacionista Aldo Leopold criticó el modelo utilitario de valoración, debido a que no consideraba la relación entre entidades humanas y no humanas. Además, Leopold argumentó que este enfoque no incluye los valores recreacionales, estéticos y emocionales que la sociedad le atribuye al ambiente y por eso propuso una nueva ética conservacionista, que amplía los límites de la comunidad para incluir a los suelos, el agua, las plantas y animales, o como él lo llamó colectivamente: la tierra. (Leopold 1949).

Hoy reconocemos que los modelos educativos moldean el tipo de estudios que llevan a cabo los biólogos de la conservación y ayudan a informar a los tomadores de decisiones, cuando buscan mayor entendimiento de las consecuencias de las estrategias de manejo. Por esto, los biólogos y ecólogos que enfoquen su investigación en los procesos que afectan o promueven la conservación de la biodiversidad, debieran evaluar los componentes biológicos y culturales al momento de analizar los ecosistemas. Esto facilitará su habilidad de comunicar estos valores en foros científicos, educativos y políticos. El cambio de paradigma

en las ciencias ecológicas y en la conservación de la biodiversidad, hacia una perspectiva socioecológica y/o biocultural, requiere que el esquema y las metodologías utilizadas incorporen las nuevas aproximaciones tanto en su enseñanza como en su aplicación práctica.

Siguiendo los conceptos de Aldo Leopold de la conciencia ecológica, que emerge con el conocimiento del ecosistema y la experiencia directa: “la conservación es un estado de armonía entre el hombre y la tierra. A pesar de cerca de un siglo de propaganda conservacionista, esta aún continúa a paso de tortuga; el progreso mayormente consiste en titulares alarmantes y oratoria en convenciones... la respuesta usual a este dilema es más educación en conservación. Nadie debatirá esto ¿pero solo el volumen de educación necesita aumentar? ¿no será que también falta algo de contenido?” (Leopold 1949).

MATERIAL COMPLEMENTARIO

La versión en inglés de este artículo está disponible como Material Complementario online en http://rchn.biologiachile.cl/suppmat/2010/1/MC_Estevéz_et_al_2010.pdf

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Programa de Conservación Biocultural Subantártica (University of North Texas y Universidad de Magallanes) y al Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB) por la invitación al Curso “Siguiendo la ruta de Darwin” durante junio del 2008, lo que fue financiado por el Proyecto Redes Formales (ICM-MIDEPLAN) y Hispanic Global Award (UNT). Además agradecemos a Christopher Anderson, Ricardo Rozzi, Francisca Massardo y James Kennedy por su continuo apoyo y por convertir al Parque Etnobotánico Omora, en un lugar para la práctica y reflexión sobre la Conservación Biocultural. REW agradece al IEB por la Beca de Magister del Proyecto ICM-P05-002 (2007) y a CONICYT por la beca de Magister (2008). DAS agradece la beca de Magister de CONICYT M-58080091. JCP agradece a la Beca otorgado por el Programa de Financiamiento Basal, PFB-23 a través del IEB.

LITERATURA CITADA

- ANDERSON CB, GE LIKENS, R ROZZI, JR GUTIÉRREZ, JJ ARMESTO & A POOLE (2008) Integrating science and society through Long-Term Socio-Ecological Research. *Environmental Ethics* 30: 295-312.
- CONSTANZA R, R D'ARGE, R DE GROOT, S FARBER, M GRASSO et al. (1997) The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253-260.
- COLLETT J & S KARAKASHIAN (eds) (1995) *Greening the college curriculum: A guide to environmental teaching in the liberal arts: A project of the rainforest alliance*. Island Press, Washington DC.
- DAILY GC & PR EHRLICH (1999) Managing earth's ecosystems: An interdisciplinary challenge. *Ecosystems* 2: 277-280.
- EHRLICH PR (2002) Human natures, nature conservation, and environmental ethics. *BioScience* 52: 31-43.
- ERAZO M (2009) *Tierras secas e identidad implicancias culturales del acceso a los recursos naturales en los habitantes de la comunidad agrícola Olla de Caldera provincia de Elqui*. Tesis de Pregrado. Universidad Academia de Humanismo Cristiano.
- FOLEY JA, R DEFRIES, GP ASNER, C BARFORD, G BONAN et al. (2005) Global consequences of land use. *Science* 309: 570-574.
- GRAYBILL JK, S DOOLING, V SHANDAS, J WITHEY, A GREVE, GL SIMON (2006) A rough guide to interdisciplinarity: Graduate students perspectives. *Bioscience* 56: 757-763.
- JACOBSON SK (1990) Graduate Education in Conservation Biology. *Conservation Biology* 4: 431-440.
- JACOBSON SK, E VAUGHAN & SW MILLER (1995) New directions in conservation biology: Graduate programs. *Conservation Biology* 9: 5-17.
- LEOPOLD A (1949) *A sand county almanac*. Ballantine Books, New York.
- LIU J, T DIETZ, SR CARPENTER, M ALBERTI, C FOLKE et al. (2007) Complexity of coupled human and natural systems. *Science* 317: 1513-1516.
- LUBCHENCO J, AM OLSON, LB BRUBAKER, SR CARPENTER, MM HOLLAND et al. (1991) The sustainable biosphere initiative: An ecological research agenda. *Ecology*: 72: 371-412.
- MAFFI L (ed) (2001) *On biocultural diversity: Linking language, knowledge and the environment*. Smithsonian Institution Press, Washington DC.
- MAGUIRE LA (2004) What can decision analysis do for invasive species management? *Risk Analysis* 24: 859-868.
- PICKETT STA & OSTFELD RS (1995) The shifting paradigm in ecology. En: Knight RL & SF Bates (eds) *A new century for natural resources management*: 261-278. Island Press, Washington DC.
- PICKETT STA, VT PARKER & PL FIEDLER (1992) The new paradigm in ecology: Implications for conservation biology above the species level. En: Fiedler PL & SK Jain (eds) *Conservation biology: The theory and practice of nature conservation, preservation and management*: 65-88. Chapman and Hall, New York.

- PICKETT STA, WR BURCH JR., SE DALTON, TW FORESMAN, JM GROVE & R ROWNTREE (1997) A conceptual framework for the study of human ecosystems in urban areas. *Urban Ecosystems* 1: 185-199.
- PRIMACK R, R ROZZI, P FEINSINGER, R DIRZO & F MASSARDO (2006) Fundamentos de conservación biológica. Fondo de Cultura Económica, México.
- REDMAN CL (1999) Human dimensions of ecosystem studies. *Ecosystems* 2: 296-298.
- ROZZI R, JM DRAGUICEVIC, X ARANGO, M SHERRIFFS, S IPPI et al. (2005) Desde la ciencia hacia la conservación: El programa de educación y ética ambiental del Parque Etnobotánico Omora. *Ambiente y Desarrollo* 21: 20-29.
- ROZZI R & P FEINSINGER (2006) Desafíos para la conservación biológica en Latinoamérica. En: Primack R, R Rozzi, P Feinsinger, R Dirzo & F Massardo. Fundamentos de conservación biológica, perspectivas latinoamericanas: 661-688. Fondo de Cultura Económico, México.
- ROZZI R, R PRIMACK, P FEINSINGER, R DIRZO & F MASSARDO (2006a) ¿Qué es la biología de la conservación? En: Primack R, R Rozzi, P Feinsinger, R Dirzo & F Massardo (eds) Fundamentos de conservación biológica, perspectivas latinoamericanas: 35-58. Fondo de Cultura Económico, México.
- ROZZI R, F MASSARDO, CB ANDERSON, K HEIDINGER & JA SILANDER (2006b) Ten principles for biocultural conservation at the southern tip of the americas: The approach of the Omora ethnobotanical Park. *Ecology and Society* 11: 43-66.
- ROZZI R, J ARMESTO & R FRODEMAN (2008a) Integrating ecological sciences and environmental ethics into biocultural conservation in South American temperate subantarctic ecosystems. *Environmental Ethics* 30: 229-234.
- ROZZI R, X ARANGO, F MASSARDO, CB ANDERSON, K HEIDINGER & K MOSES (2008b) Field environmental philosophy and biocultural conservation: The Omora Ethnobotanical Park's environmental education program. *Environmental Ethics* 30: 325-336.
- ROZZI R, CB ANDERSON, JC PIZARRO, F MASSARDO, Y MEDINA et al. (2010) Filosofía ambiental de campo y conservación biocultural en el Parque Etnobotánico Omora: Aproximaciones metodológicas para ampliar los modos de integrar el componente social ("S") en Sitios de Estudios Socio-Ecológicos a Largo Plazo (SESELP). *Revista Chilena de Historia Natural* 83: 27-68.
- SANDERSON EW, M JAITEH, MA LEVY, KH REDFORD, AV WANNEBO & G WOOLMER (2002) The human footprint and the last of the wild. *BioScience* 52: 891-904.
- SUNG NS, JI GORDON, GD ROSE, ED GETZOFF, SJ KRON et al. (2003) Educating future scientists. *Science* 301: 1485.
- SUTHERLAND WJ (2003) Parallel extinction risk and global distribution of languages and species. *Nature* 423: 276-279.
- VITOUSEK PM, HA MOONEY, J LUBCHENCO & JM MELILLO (1997) Human domination of earth's ecosystems. *Science* 277: 494-499.

Editor Asociado: Juan J. Armesto

Recibido el 11 de mayo de 2009; aceptado el 5 de febrero de 2010

