

Recuperando el vínculo entre la ciencia y la ética:

Hacia una unidad entre ecólogos y ambientalistas

El problema de nuestros derechos e impactos sobre el medio ambiente no se reduce a la búsqueda de soluciones puramente técnicas¹ o a compensaciones económicas, sino que se integra en una compleja y rica red de diversos valores, entidades y relaciones culturales y biológicas.

Ricardo Rozzi*, Juan Armesto**, Francisca Massardo***, Steward Pickett****, Scott Lehmann*****

Actualmente todos los ambientes de la tierra están bajo algún grado de influencia humana. Así, más que una división dicotómica entre paisajes naturales y humanizados, parece adecuado representar los ambientes del planeta como un gradiente de intervención antrópica que va desde la sutil influencia provocada por el cambio global en ecosistemas remotos, hasta un alto grado de control humano en paisajes rurales y urbanos².

La constatación de que el funcionamiento y la sustentabilidad de la biosfera puede ser afectada por la influencia humana ha ampliado la tarea de los ecólogos. No basta ya con describir y entender los procesos ecológicos, sino que también es necesario interactuar, transformar y cuidar el medio ambiente en forma responsable, situación que invita a los ecólogos a convertirse, metafóricamente, en arquitectos o jardineros³ del paisaje.

Si se entiende al ser humano como componente de los ecosistemas, a la vez que representando en la actualidad su mayor agente de transformación, no se

puede evadir el hecho de su influencia sobre la biosfera. De manera que como ecólogos debemos trabajar en el diseño de nuestra relación con el entorno; de no hacerlo, influiremos de todas maneras sobre el medio ambiente, pero nuestro impacto estará fuera de control.

Esta nueva tarea ha traído nuevos problemas que se pueden agrupar en dos niveles: en primer lugar, el diseño de los paisajes en que deseamos habitar; y, en segundo término, el diseño y proposición de prácticas y modos de vida coherentes con el tipo de influencia y con la relación que queremos establecer con el medio ambiente. Ambos niveles demandan un trabajo constructivo de parte de los ecólogos, exigiendo una aproximación científica que rebasa criterios de la consistencia lógica interna y prueba de hipótesis.

Para este nuevo modo de trabajo proponemos que los ecólogos podemos sacar partido del proceso de contrastación de hipótesis, modificándolo de acuerdo al nuevo contexto. Como una fórmula condensada, el proceso de contrastación de hipótesis se puede escribir de la siguiente manera:

* Instituto de Investigaciones Ecológicas Chiloé. Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Connecticut, USA.

** Instituto de Investigaciones Ecológicas Chiloé. Laboratorio de Sistemática y Ecología Vegetal, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

*** Instituto de Investigaciones Ecológicas Chiloé. Laboratorio de Fisiología vegetal, Facultad de Química y Biología, Universidad de Santiago, Chile.

**** Instituto de Investigaciones Ecológicas Chiloé. Institute of Ecosystem Studies, New York, USA.

***** Department of Philosophy, University of Connecticut, USA.

(1.a) Si... (se cumplen tales condiciones) —>
entonces ... (se esperan tales efectos)

La hipótesis es rechazada si los efectos son diferentes de los predichos; o es aceptada como una explicación posible si los efectos corresponden con la predicción.

Para la aproximación constructiva proponemos incorporar dos nuevos elementos a esta fórmula condensada:

(1.b) Si queremos (que se cumplan tales condiciones) —> entonces proponemos ... (evaluar tales efectos)

Estos dos nuevos elementos explicitan que las explicaciones y los diseños científicos son tentativos y dependientes de lo que deseamos, involucrando componentes afectivos y valores.

Contexto social y teoría científica

La explicitación acerca de cómo las proposiciones científicas son dependientes de valores resulta atractiva para nosotros no sólo respecto de la ecología aplicada, sino también respecto de la ecología bási-

ca. La íntima relación entre las cosmovisiones, las circunstancias históricas y sociales, y las explicaciones científicas, ha sido enfatizada por Kuhn⁴ y en la historia de las ideas ecológicas encontramos numerosos ejemplos reveladores⁵. Entre ellos la teoría darwiniana aparece como un caso central debido a que, por un lado, su relación con el momento histórico y las circunstancias sociales en que se constituyó ha sido exhaustivamente documentada y analizada⁶ y, por otro lado, porque es la piedra angular sobre la que se construyen las teorías ecológicas (Recuadro).

Las relaciones entre las circunstancias históricas y sociales, y las explicaciones científicas, no son unidireccionales sino recíprocas. Así, determinados cambios en las teorías científicas contribuyen a modificar o a consolidar cosmovisiones. Por ejemplo, en el caso de la teoría darwiniana, su interpretación de una continuidad entre los seres humanos y la totalidad de las formas de vida ha contribuido a reorientar —o al menos a repensar— la visión jerárquica y antropocéntrica de la naturaleza, heredada de la tradición cristiana de nuestra cultura occidental⁷. A su vez, estos cambios en las cosmovisiones repercuten en el modo en que vivimos y nos relacionamos con la naturaleza. Por ejemplo, la noción de continuidad entre el ser humano y los demás seres vivos ha posibilitado, a mediados de nuestro siglo, la formulación de una *Ética de la Tierra* por Aldo Leopold, quien propone un cambio en la actitud del ser humano respecto a su entorno: de ver a la tierra como un bien que nos pertenece, a ver a la tierra como una comunidad a la que pertenecemos⁸. Este giro transformó nuestra posición desde conquistadores de la naturaleza, a miembros de la comunidad de seres vivos⁹.

Así, la relación que establecemos con el entorno es influida por, y a su vez influye en, el modo en que describimos y comprendemos los procesos naturales de una manera que puede ser representada en el siguiente esquema:

Cosmovisión. Circunstancias histórico-sociales



Resumen

La constatación del alto grado de influencia humana sobre los ecosistemas ha ampliado la tarea de los ecólogos. En el presente no basta con describir y entender los procesos ecológicos, sino que se requiere también un trabajo constructivo respecto al diseño de los paisajes en que deseamos habitar y el tipo de relación que queremos establecer con el medio ambiente. Esta nueva dimensión del trabajo ecológico rebasa la prueba de hipótesis y la consistencia lógica como criterios de validación científica, y enfatiza las relaciones entre el contexto histórico-social, la formulación de explicaciones científicas, y el tipo de relación que establecemos con la naturaleza. Proponemos la adopción de una actitud activa de parte de los ecólogos respecto a la discusión y definición de los referentes sociales implícitos en las proposiciones ecológicas. Esta tarea ha sido delegada hasta ahora principalmente a los ambientalistas, mientras los ecólogos frecuentemente han supuesto acriticamente que el proyecto social deseado corresponde al modelo de desarrollo y crecimiento económico vigente. La integración entre ecólogos y ambientalistas permitiría un trabajo crítico respecto a los referentes sociales y valores deseados, a la vez que posibilitaría la búsqueda de una sabiduría ambiental, lo que comprendería un trabajo no sólo respecto al conocimiento de la naturaleza, sino también respecto a un modo de vida en relación a ella.

Abstract

The acknowledgement of the high degree of human influence on ecosystems has broadened the task of ecologists. Now it is not enough to describe and understand ecological processes, but it is also necessary to design the landscapes we want to inhabit and define the kind of relationship we want to establish with the environment. This new dimension of ecological work goes beyond the testing of hypotheses and the evaluation of logical consistency as scientific validation criteria. It also emphasizes the interdependence between the socio-historical context, the formulation of scientific explanations and the kind of relationships we establish with nature. We propose that ecologists should take an active role in discussing and defining the social dimensions implicit in ecological propositions. This task has been until now mostly relegated to environmentalists and ecologists have frequently assumed, without a critical reflection, that the desired social project is the current model of development and economic growth. The interaction between ecologists and environmentalists would permit critical discussion on the desired values and social referents, and would enhance the search of environmental wisdom, a search not only for knowledge about nature, but also for a way of life concordant with nature.

El esquema muestra las relaciones recíprocas internas y las flechas abiertas indican que éste es un sistema abierto a factores y relaciones externas (por ejemplo, la imaginación individual, el sexo de los autores de una teoría, o la naturaleza de los fenómenos biológicos estudiados) que influirían en cada uno de los componentes y, en consecuencia, en las relaciones dentro del sistema.

Esta representación sistémica hace explícita la interdependencia entre las explicaciones ecológicas y los modos en que nos relacionamos con la naturaleza: esto es, la existencia de una interdependencia entre el pensamiento teórico y la práctica de los modos de vida. En términos filosóficos podríamos decir que recuperamos la unidad entre la razón teórica y la razón práctica. Decimos que recuperamos, porque esta relación no es nueva sino que ha sido propuesta en sistemas filosóficos como el de Aristóteles o Kant. Las tradiciones empiristas y positivistas separaron estas dos esferas, al extremo de distinguir entre ciencia y pseudociencia. Al término de nuestro siglo veinte resulta imperativo recuperar el vínculo entre las diferentes dimensiones de nuestra existencia, que bajo el espejismo de la objetividad estaban disociadas.

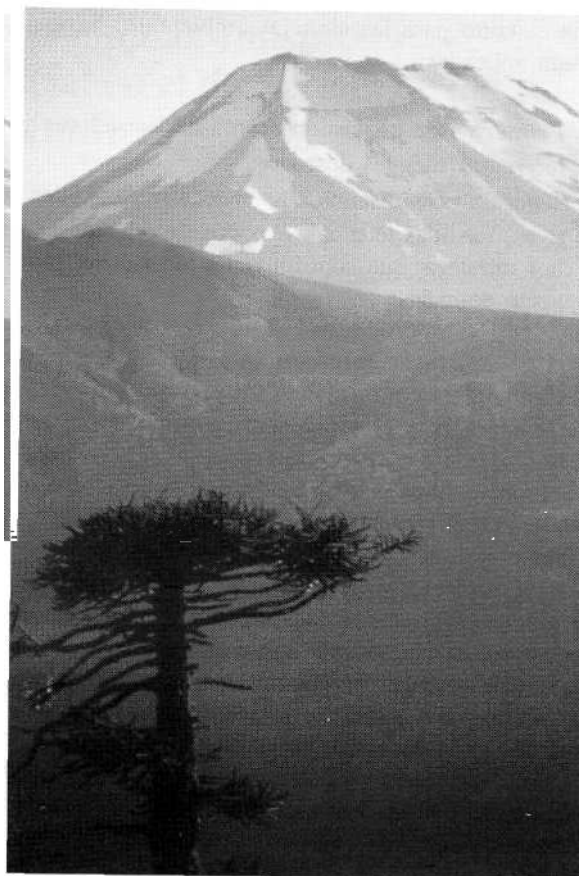
Cosmovisión dominante y diseños científicos

La explicitación de las relaciones dentro del esquema propuesto nos permite formular la pregunta: ¿desde el punto de vista de qué proyecto social, o a partir de qué valores, queremos construir nuestras explicaciones acerca de la naturaleza?

Retomando la fórmula condensada de la primera parte, y entendiendo nuestras explicaciones científicas como construcciones sujetas a las influencias de valores y a las circunstancias sociales e históricas en que son producidas, podemos reescribir la fórmula condensada de contrastación de hipótesis (proposición 1.a) de la siguiente forma:

(2.a) *Si (se cumplen tales condiciones, bajo tal cosmovisión, valores o proyecto social) —>*
entonces ...*(esperamos observar tales efectos)*

El paso siguiente que proponemos respecto a Kuhn es que, una vez aceptada su visión, decidimos adoptar una actitud activa hacia la cosmovisión, valores o proyecto social desde el cual partiremos. En consecuencia, la cosmovisión que influirá en nuestros diseños científicos no nos es dada externamente, sino



La constatación de que el funcionamiento y la sustentabilidad de la biosfera puede ser afectada por la influencia humana ha ampliado la tarea de los ecólogos.

que constituye un referente que hemos decidido construir, de manera que depende de nosotros.

Para esta aproximación constructiva proponemos incorporar los dos nuevos elementos de la *proposición 1.b*, y reescribir finalmente la fórmula condensada de prueba de hipótesis como:

(2.b) **Si queremos partir de y contribuir a la consolidación de tal cosmovisión, valores o proyecto social —>**
entonces proponemos evaluar si bajo tales condiciones observamos u obtenemos tales efectos.

Así, podemos distinguir dos fases que son relevantes tanto para las ciencias ambientales básicas como aplicadas:

- **Primera fase:** discusión acerca de los valores y referentes sociales deseados.
- **Segunda fase:** diseño de los mecanismos explicativos, medidas técnicas y modos de relación con la naturaleza, que contribuyan a alcanzar el proyecto deseado.

Las dos fases interactúan sincrónica y permanentemente conformando un proceso dinámico. Se requiere estar continuamente pensando y discutiendo acerca del estado deseado y, al mismo tiempo, estar monitoreando y evaluando si las vías propuestas efectivamente nos están conduciendo a los fines propuestos.

La primera fase —determinación de lo que queremos— involucra la construcción y definición de una cosmovisión, valores o proyecto social, y constituye una instancia sintética del pensamiento que no es posible de someter a criterios de validación científica; en consecuencia, excede los límites del trabajo científico tradicional. A través de un trabajo sintético de decisión y construcción de proposiciones racionales y volitivas, análogo en cierto modo al trabajo de un artista¹⁰, decidiremos y diseñaremos principios que constituirán la base para la construcción del sistema teórico-práctico. Esta fase exige de un trabajo interdisciplinario y un diálogo permanente con los diversos miembros de la comunidad. La proposición de valores ecológicos y el acuerdo social en torno a ellos pueden promover controversias. Sin embargo, esto no ha sido obstáculo para que desde fines

de la década de los sesenta se encuentren legislaciones que ya incluyen el aprecio por las cualidades internas de las especies biológicas y ecosistemas, así como documentos en que los ecólogos manifiestan oficialmente la importancia de involucrarse en la discusión de valores sociales¹¹.

La segunda fase es más analítica e incluye el campo tradicional del trabajo científico. Actualmente, una aproximación muy frecuente en la ecología aplicada es no cuestionarse el proyecto social deseado, dar por supuesto que el modelo global de desarrollo y crecimiento económico constituye el referente deseado, y que la tarea del ecólogo comprende sólo esta segunda fase que consecuentemente consiste en diseñar prácticas productivas, propias de ese proyecto, compatibles con la preservación del medio ambiente.

Ecólogos y ambientalistas¹²

Sin embargo, si integramos las dos fases, la ecología podría contribuir también a un cambio de valores y de proyecto de sociedad¹³. Esta tarea ha sido hasta ahora principalmente delegada a los ambientalistas; nuestra aproximación, en cambio, permitiría tender un puente entre ellos y los ecólogos.

Esta integración conllevaría un significativo enriquecimiento debido a que, en primer lugar, los ambientalistas podrían ganar con la práctica sistemática del pensamiento crítico propio de la ciencia. Esto es muy relevante, considerando que la naturaleza, los procesos y las leyes naturales son conceptos y representaciones problemáticas que están en continua revisión¹⁴ y no pueden ser fijadas como un referente estático para prescripciones normativas inva-



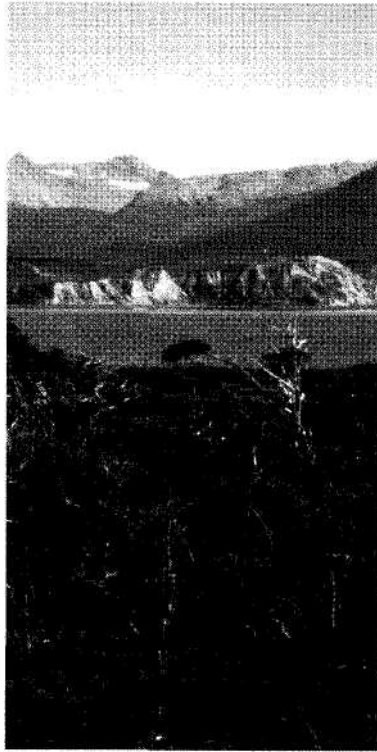
Como ecólogos debemos trabajar en el diseño de nuestra relación con el entorno: si no, influiremos de todas maneras sobre el medio ambiente y nuestro impacto estará fuera de control.

El caso de la concepción darwinista: La influencia histórica y social en el desarrollo de las teorías científicas

Es notable que una noción tan fundamental como la concepción evolutiva de la naturaleza orgánica pueda interpretarse a partir de una intrincada interacción con las circunstancias históricas en que se forjó.

En esta perspectiva histórica resalta también cuan reciente es su aceptación: la visión evolutiva del mundo natural se afianzó en la biología sólo a fines del siglo pasado, paralelamente al desarrollo de ideas similares en otras disciplinas. Por ejemplo, durante los siglos XVIII y XIX, Hutton y Lyell formularon las leyes sobre los cambios geológicos, Laplace desarrolló su teoría sobre el origen y transformación del universo, a la vez que Carnot y Thompson concebían las leyes de la termodinámica. Esta conciencia permeó también el pensamiento de las ciencias sociales, expresándose en las interpretaciones del positivismo —por ejemplo, en Comte y Spencer— y del materialismo histórico —en Marx y Engels— sobre el curso de la historia humana. En la filosofía, el pensamiento evolutivo es asimilado en el sistema hegeliano que se funda en el desarrollo de la conciencia.

El advenimiento de la cosmovisión evolutiva puede relacionarse también con los cambios sociales que marcaron el paso de la sociedad feudal al estado moderno*. De una sociedad con estamentos sociales fijos, dominada por la nobleza —cuyo rango era transmitido hereditariamente— se pasa a una sociedad en que el rango social es adquirido por la acumulación de riquezas, la que permite un grado de movilidad social. El característico «selfmade man», que ilustra esta nueva figura social, con vive también en el espíritu de progreso que refuerza el apego a los valores terrenales y el anhelo de dominio de la naturaleza. En esta transformación de la Edad Media a la modernidad ocurrieron varios



cambios simultáneos: (i) en las clases sociales dominantes, donde el predominio social de nobles, guerreros y clero es asumido por banqueros, industriales y comerciantes; (ii) la economía agraria fue sustituida por una mercantilista, trasladando en consecuencia los centros de actividad desde el campo a la ciudad; (iii) la uniformidad de credos religiosos cedió su lugar a una variedad de credos, que culminó en la Reforma; (iv) la ciencia reemplazó a la religión como forma de comprensión del mundo a la vez que la doctrina del progreso, con su noción de perfectibilidad mediante la razón, desalojó a las verdades ultraterrenales e inmutables. Este ambiente de pluralidad y cambio constituyó un medio de cultivo propicio para el desarrollo de la cosmovisión evolutiva. Las nociones de progreso, utilidad, eficiencia y productividad, que surgen en este contexto histórico**, apa-

recen estrechamente relacionadas al advenimiento de la teoría evolutiva***.

Estas relaciones están explícitas en la obra de Darwin, quien ya en la introducción de «El Origen de las Especies», publicado en 1859, señala que su teoría de selección natural no es más que la «doctrina de Malthus aplicada a todo el reino animal y vegetal». En la misma obra Darwin elabora en detalle la analogía entre el operar de la selección natural y el de una actividad netamente productiva, como es la selección artificial. Por ejemplo, en el capítulo cuatro podemos leer: «si aprovecha a una planta el que sus semillas sean cada vez más ampliamente dispersadas por el viento, no veo mayor dificultad para que esto se produzca por selección natural de la que veo para que un plantador de algodón aumente y mejore por selección el vellón de sus algodones»****. Las relaciones con la doctrina de Tomás Malthus y con la selección artificial proveen la dinámica fundamental de la selección natural. Los individuos compiten por recursos y son seleccionados aquellos que los utilizan más eficientemente, maximizando por ende su éxito reproductivo. **AD**

Notas:

* Véase **Laski, H.J.** 1987. *El liberalismo*. Ed. Fondo de Cultura Económica, México.

" Véase **Smith, A.** 1776. *Tratado sobre la naturaleza de la riqueza de las naciones*. Ed. Alianza Editorial, Madrid (1961).

*****Gould, S.J. & R.C. Lewontin.** 1978. *The spandrels of san Marco and the Panglossian paradigm: a critique to the adaptationist programme*. *Proceedings on the Royale Society of London* 205: 581-598.

**** **Darwin, Ch.** 1859. *El origen de las especies*. Ed. Diana. México (1977).

dables. En segundo lugar, los ecólogos accederían a un vínculo entre la epistemología y la ética, el que posibilitaría la búsqueda de una sabiduría ambiental que comprendería un trabajo no sólo respecto a un conocimiento acerca de la naturaleza, sino también respecto a un modo de vida en relación a ella¹⁵.

Este sistema de relaciones flexibiliza los escenarios posibles desde los cuales propondremos formas de manejo de paisajes y ecosistemas. El proyecto social y económico dominante en la actualidad, y particularmente su expresión neoliberal en Chile¹⁶, es sólo uno de los referentes posibles para diseñar las medidas de manejo de los recursos naturales. Queda abierta la tarea para los ecólogos de contribuir al respeto de los diversos sistemas culturales y biológicos, y trabajar conjuntamente en equipos interdisciplinarios en la tarea de inventar e investigar acerca de los infinitos escenarios posibles en que es factible construir nuestras explicaciones y relaciones con la naturaleza.

Agradecimientos

El tema tratado en este artículo fue discutido durante los «Seminarios de Botánica» realizados el primer semestre de 1996 en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile.

Agradecemos a todos los estudiados y a los profesores Mary Kalin Arroyo, Fernando Ramírez y Stratton Lloyd. Para la preparación de este trabajo, Ricardo Rozzi recibió financiamiento de la Fundación Mellon, y para su escritura contó con el apoyo de una beca Fullbright y las facilidades del laboratorio del Dr. John Silander, en el Departamento de Ecología y Biología Evolutiva de la Universidad de Connecticut.

Nota de los autores: Este artículo se origina en la ponencia presentada en el Taller sobre «Aspectos Ambientales, Ideológicos, Éticos y Políticos en el Debate sobre Bioprospección y Uso de Recursos Genéticos en Chile», organizado por la Sociedad de Botánica, en el marco de la XXXIX Reunión Anual de la Sociedad de Biología de Chile, octubre de 1996.

Contacto con los autores Instituto de Investigaciones Ecológicas Chiloé, Casilla 51, Correo 51, Santiago, Chile.

Notas y referencias bibliográficas

- (1) **Hardin, C.G.** (1968). En: «*The tragedy of the commons*». *Science* 162: 1243-1248, define soluciones técnicas como aquellas que requieren cambios solamente en las ciencias naturales, sin demandar cambios en los valores o en las ideas morales.
- (2) Véase **McDonnell, M.J. & Pickett, S.** 1993. *Humans as components of Ecosystems*. Ed. Springer Verlag, New York.
- (3) La idea de concebir a los ecólogos como *jardineros del paisaje* nos fue sugerida por el Dr. Humberto Maturana.
- (4) **Kuhn, T.** (1962). *The structure of scientific revolutions*. First edition. University of Chicago Press, Chicago.
- (5) Véase **Worster, D.** (1994). *Nature's economy: a history of ecological ideas*. Second edition, Cambridge University Press. New York.
- (6) Véanse: a) **Gould, S.J.** (1977). *Ever since Darwin: reflections in*

- natural history. Norton & Company, New York; b) **Levins, R. & R.C. Lewontin.** (1985). *The dialectical biologist*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- (7) Véanse: a) **White, L.** (1967). «The historical roots of our ecological crisis». En: *Science* 155: 1203-1207; b) **Callicott, B.** (1985). «Metaphysical implications of ecology». En: *Environmental Ethics* 8: 301-316.
- (8) **Leopold, A.** (1949). *A Sand County Almanac*. Oxford University Press, New York.
- (9) Véanse: a) **Callicott, B.** (1995). «Animal liberation: a triangular affair». En: «*Environmental Ethics*» (Elliot, R. editor), pp. 29-59. Oxford University Press. New York; b) **Callicott, B.** (1989). The conceptual foundations of the *Land Ethics*. En: «In the defense of the Land Ethic» (Callicott, B. ed.) pp. 75-100. State University of New York.
- (10) **Frederick Turner** ha propuesto, respecto al trabajo de construcción de paisajes en restauración ecológica, una analogía similar con la actividad sintética del artista. Véase **Turner, F.** (1987). «The self-effacing art: restoration as imitation of nature». En: «Restoring ecology: a synthetic approach to ecological research». **Jordán, W.R. III, M.E. Gilpin & J.D. Aber** editores, pp. 47-50. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- (11) Véanse **Auerbach S.I.** (1972). *Ecology, ecologist and the E.S.A.* En *Ecology* 53: 205-207; **Hollander J.M.** (1972). *Scientists and the environment: new responsibilities*. En *Ambio* 1: 116-119; **Van Winkle W.S.W. Christensen & J.S. Mattice.** (1976). Two roles of ecologists in defending and determining the acceptability of environmental impacts. En *International Journal of Environmental Studies* 9: 247-254.
- (12) Entendemos por *ecólogo* al investigador que practica la ciencia de la ecología, definida como «la ciencia que estudia los procesos que influyen en la distribución y abundancia de organismos, las interacciones entre los organismos, y las interacciones entre los organismos y las transformaciones de flujos de energía y materia» (**Likens**, (1992), en «The ecosystem approach: its use and abuse. Ecology Institute Oldendorf, Luhe, Alemania). Definimos como *ambientalista* a aquella persona que, individual o colectivamente, busca una relación armoniosa entre la sociedad humana y el medio ambiente. Entre estas definiciones de *ecólogo* y *ambientalista* no existe contradicción ni exclusión, y es evidente que ambos se enriquecen mutuamente. Así, perfectamente se puede ser un *ecólogo ambientalista*. A su vez, estas definiciones generales permiten incluir la vasta gama de disciplinas de las ciencias ecológicas (véase **Pickett S.T.A., J. Kolasa & C.G. Jones.** (1994). *Ecological understanding*. Academic Press, New York, y de posiciones ambientalistas (véanse **Norton B.** (1991). *Toward unity among environmentalists*. Oxford University Press, New York; **Pepper D.** (1996). *Modern environmentalism*. Routledge, London).
- (13) Un nivel de contribución similar para la ecología ha sido planteado por **Sagoff, M.** (1985). *Fact and value in ecological science*. *Environmental Ethics* 7: 99-116.
- (14) Véanse: a) **Cronon, W.** (1995). *Uncommon ground: toward reinventing nature*. W.W. Norton & Company, Inc., New York; b) **Soulé, M.E. & G. Léase.** (1995). *Reinventing nature? Responses to postmodern deconstruction*. Island Press, Washington, D.C.
- (15) Véase **Naess A.** (1973). «The shallow and the deep, long range ecology movements: a summary». En: *Deep ecology for the 21st century* (1995), editado por G. Session, Shambahala Publications, Boston, Massachusetts.
- (16) Véase **Collins J. & J. Lear.** (1996). «Free market miracle or myth? Chile's neo-liberal experiment». En: *77th Ecologist* 26 (4) 156-166.