



La ecología en la enseñanza superior: armando un rompecabezas

Según Krebs (1972), la ecología es el estudio científico de las interacciones que determinan la distribución y abundancia de los organismos. Usando como eje a la interacción, Begon *et al.* (1988) sintetizan que es el estudio científico de las interacciones entre los organismos y su ambiente, en tanto que Pianka (1982) señala que es el estudio de las relaciones entre los organismos y la totalidad de los factores físicos (abióticos) y biológicos (bióticos) que los afectan y que están influidos por ellos. Todas las definiciones giran en torno a estas expresiones (Margalef, 1977; Colinvaux, 1980; Mc Naughton y Wolf, 1984; Lincoln, *et al.*, 1986; Odum, 1992).

En ecología existen tres niveles de interés: organismos, población y comunidad. Esta ciencia muestra coincidencias especialmente con la genética, la evolución, el comportamiento y la fisiología (Begon, *et al.*, 1988). Desde otro punto de vista, más que coincidencias, estas ciencias forman parte de la ecología misma. Es así como parece emerger como un gran rompecabezas y su base teórica será el plano de confluencia de las ciencias formadoras del rompecabezas. Si se dice que la ecología está integrada por un conjunto de ciencias, entonces un genetista podría ser considerado también un ecólogo si su enfoque del problema que investiga, está alimentado por la interacción con otras ciencias. Es decir, cambia la escala de enfoque, ha pasado a ver un problema armando el rompecabezas, resultado de la unión de otras ciencias.

Un problema subyacente en esta simulación, estriba en que los límites en las ciencias, al menos en ciertos tópicos, son poco claros y el rompecabezas ideal permitiría que, una vez unidas sus piezas, los límites de cada pedazo se esfumen, formando una visión holística. Esta comparación simplificada podría considerarse análoga a las opiniones de algunos epistemólogos respecto de lo que significa un estudio multidisciplinario.

No obstante la definición planteada y los campos de esta ciencia, la palabra "ecología" tiene diferentes significados para variados ámbitos. Durante las últimas décadas ha sido usada para calificar actitudes, estilos de vida, políticas partidarias, buenos consumidores y cursos. Por otra parte, esta disciplina científica es más coherente intelectualmente que en el espectro de movimientos populares del mismo nombre, pero en muchos modos es más diversa (May y Seger, 1986).

La distinción anterior no pretende tanto participar en el debate sobre los límites de la ecología y si está o no

en capacidad de incluir a la sociedad humana en su análisis. Según Gutman (1994), lo que interesa es destacar la solución de continuidad que existe entre ecología y problemática ambiental. Mientras que en el primer caso se hace referencia a una disciplina científica que es propicia al abordaje sectorial, en el segundo se incorpora una dimensión problemática, donde el recorte de la realidad bajo estudio puede cambiar de problema a problema y variar en la misma manera las disciplinas científicas convocadas a analizarlo y resolverlo. En la mayoría de estas situaciones, los contenidos cognoscitivos, como también los valorativos y normativos de las ciencias tienen un papel importante que cumplir.

Si se hace diferencia entre ecología y ambiente, reservando el primer término para la ciencia que estudia el comportamiento de los sistemas naturales y considerando al segundo a la problemática ambiental que resulta de la interacción de la sociedad humana con el medio natural, resulta claro que las ciencias sociales en general y la economía en particular, son parte indispensable en la construcción de un saber ambiental (Gutman, 1994).

Si la ecología es tomada en su sentido más amplio y el hombre como una especie más, incorporaría todas las disciplinas posibles. La economía es parte de la "biología" de la especie, porque es una parte de su comportamiento, de su cultura, de su organización como especie social. Un ecólogo que estudie comportamiento humano se verá y se enfrentará a esas "variables de la sociedad".

Este concepto de una ecología "abierto" en general es atacado. La demarcación de territorios o límites por parte de los integrantes de una disciplina tienen a veces fundamentos posesivos o caprichosos. La noción de que puede incorporar más cosas no está en oposición de la organización de estudios, disciplinas y enfoques. Simplemente se trata -si se quiere- de otro punto de vista.

Tal vez se deba aceptar que la definición de ecología tenga variados significados para distintos grupos humanos. En general, para la ecología científica -valga la redundancia- la definición ha sido más amplia a partir de los cambios ocurridos en la propia ciencia, cuando en las décadas del 50 y 60 la "estática" -a partir de los modelos imperantes en la época- dominaba a la noción actual de "inestabilidad en la naturaleza" como la teoría del caos y teoría del no-equilibrio. Sin presentar dichos cambios, la noción de ecología para muchos ambientalistas y ecologistas ha



quedado enarbolada bajo aquellos conceptos estáticos hoy casi abandonados o en camino de perecer para lo estrictamente académico.

Si bien aquella ecología sirvió de base para el desarrollo que hoy tiene, ha quedado como impronta en los conceptos que adoptan de ella algunos grupos ecologistas, con muy pocas excepciones, en nuestro país. Lo que ha dado en llamarse "desarrollo sostenible" o "uso sostenible", tal vez haya influido en ciertas organizaciones que toman otras actitudes menos extremistas o apocalípticas -como en el caso del Club de Roma-, dando cuenta de que muchos de los problemas ambientales -sino todos- involucran aspectos tan diversos como el conocimiento de la biología de los organismos, actitudes humanas, tanto de los destinatarios del problema, como de los administradores, quienes son gestores que viven en un sistema "ajeno" a aquel por el cual gestionan, por nombrar algunas situaciones, variables o factores de un gran sistema muy complejo.

Un sistema complejo se denomina a las situaciones caracterizadas por la confluencia de múltiples procesos cuyas interrelaciones constituyen la estructura de un sistema que funciona como una totalidad organizada (García, 1994). Precisamente, esos sistemas complejos intentan interpretar la ecología, una ciencia que es integradora. Se trata por tanto de algo que abarca muchos aspectos y que intenta desarrollarlos y entenderlos desde "ese otro plano" del rompecabezas armado. Tales cualidades la hacen un tópico de particular interés en la enseñanza superior.

Desde una concepción más antrópica, si se considera que los problemas que vive actualmente la sociedad son cada vez más complejos, al menos comparativamente a lo que se sabe respecto de otras épocas de la historia, se plantea la necesidad de su resolución que necesariamente debe ir acompañada de un cambio en la enseñanza, haciendo hincapié en materias de orden interdisciplinario, entre las cuales la ecología cobra un valor e importancia preponderante.

Leff (1994) señala que la constitución del concepto FESA (formaciones económico-socio-ambientales) y el funcionamiento de unidades de manejo ambiental, deberán incorporarse a los programas de investigación de las universidades, para probarlas con diferentes estudios de caso y en programas de investigación participativa en una puesta en práctica de proyectos de gestión ambiental y manejo de los recursos naturales. El conocimiento de la ecología es un componente de la unidad de manejo ambiental y estos están vinculados a los procesos económicos y

sociales.

Sin embargo, la ordenación teórica de los componentes de la sociedad por parte de personas con formación académica, a veces, excluye las posibilidades de que determinados grupos locales puedan ser como ellos quieren, o simplemente como son. Es decir, los patrones de una sociedad dada no tienen por qué estar obligados a pertenecer a un sistema engendrado en la teoría. Existe una incongruencia aparente o real entre la modelación de sistemas (teorización) y el reclamo por la conservación de la diversidad cultural, ya que la implementación de esos modelos en la realidad implicaría la desaparición de algunas culturas (Leff, 1994).

En términos más simples, existe un sistema dominante que tiene incorporado una cuestión democrática y pluricultural en su discurso, que alcanza algunas realidades, pero que impone un modelo a las culturas dominadas. Al respecto, García (1994) plantea que no existen "observables puros", en el sentido de que los "hechos" que el investigador se esfuerza por explicar corresponden a sus propios esquemas conceptuales. Por su parte, Toledo (1994) plantea como muy interesante la necesidad de abrir la ecología a la formación de lo que llama la etnoecología, es decir, la incorporación en las estructuras convencionales y formales de la investigación, de los conocimientos generales en el nivel de lo práctico-concreto y lo específico-particular, como por ejemplo los conocimientos tradicionales de los campesinos sobre el manejo de los recursos naturales, llevando a la ciencia convencional a formularse la construcción de una nueva epistemología y la ruptura en cierto modo de su estructura verticalista.

La complejidad de los procesos sociales asociados con los cambios ambientales globales, ha abierto el camino a un pensamiento de la complejidad y a métodos interdisciplinarios de investigación, capaces de articular diferentes disciplinas para comprender las múltiples relaciones, causalidades e interdependencias que establecen los procesos de diversos órdenes de materialidad: físico, biológico, cultural, económico y social (Leff, *op. cit.*). El conocimiento y compromiso de la sociedad se están transformando en algo reconocido como ingrediente esencial para un genuino desarrollo (Norgaard, 1994). En este contexto, Toledo, (*op. cit.*) plantea la espacialidad de los estudios en ecología. Parece objetable esta concepción, ya que la ecología tiene límites difusos y entre lo social y la ciencia ambiental no son precisos y muchos estudios necesitan de la



cuantificación de variables de las dimensiones planteadas en cada proyecto.

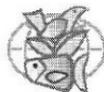
El enfoque holístico es interesante partiendo de que incorporaría todos los factores que pertenecen a un determinado sistema (análogo al hipervolumen de Hutchinson, Begon *et al.*, *op. cit.*), pero se está lejos de que se puedan medir todos los factores o dimensiones involucrados en ese hipervolumen. En general, dominan los trabajos de enfoque sectorial (aunque deliberadamente no hayan sido planteados como tales) y escasean aquellos con enfoque holístico. Si bien al decir de Plinio, lo imposible deja de serlo cuando está hecho, es evidente que la teoría de un estudio hipervolumétrico es más fácil de desarrollar que su puesta en práctica. Por otra parte, la condena de la especialización excesiva no conduce por oposición a la interdisciplina, ni es posible prescindir de los especialistas en la investigación interdisciplinaria. La gravedad de los problemas planteados por el ambiente, así como sus proyecciones sociales, económicas y políticas, han puesto de manifiesto serias limitaciones en los estudios realizados para diagnosticar la raíz de los problemas, para prevenirlos o para generar políticas que detengan y revertan el deterioro (García, 1994). El enfoque holístico es muy atractivo, pero la falta de teorías consensuales en cuanto a la articulación entre ciencias, de paradigmas no resueltos, de problemas semánticos en sus definiciones, de asideros concretos que puedan servir de guía, hace que sea más sencillo, simplemente, continuar inmerso en el sistema formal en que cada uno se halla. La mente, la creatividad humana - en el sentido de la suma o conjunción de ideas de todo el mundo- y lo que ella genera, principalmente, es superior a las posibilidades reales de llevarlo a cabo. También es posible que un resultado "holístico" no sea visto ni por la presente ni por sucesivas generaciones.

Uno de los factores asociados a la fragmentación de los problemas para su estudio (especialización) es la cantidad de tiempo que se necesita para concretarlos. Es casi "natural" o "lógico" que el abordaje de un problema necesite de objetivos específicos que puedan llegar a buen término, es ilógico pensar que se van a estudiar problemas que se sabe de antemano que no se pueden abarcar. Esto lleva tal vez a la imposibilidad de un desarrollo teórico, "epistémico" del enfoque interdisciplinario.

Tal vez una forma intermedia de armar el rompecabezas sería la puesta en común de enfoques de las distintas disciplinas que abordan un problema, tratando con sentido común los puntos de encuentro, lo que eventualmente puede alimentar el surgimiento

de ideas globalizadoras y acertadas desde un plano de "rompecabezas armado". Considerando el curso que pueden tomar estas ideas, la ecología podría verse como una ciencia canalizadora. Esto es lo que en general se hace en trabajos interdisciplinarios, al menos cuando se llega a la puesta en común, que es posterior a la suma simple de enfoques, como por ejemplo la compilación de capítulos.

Inmersos en esto, el mundo de hoy es un sistema complejo "supra o megacomplejo", es un mundo dominado por la especie catalogada como *Homo sapiens* y esa sapiencia que presume lo define y parece tener muchos problemas más allá del epíteto de especie. En el contexto planteado anteriormente, es un tanto difícil determinar con certeza el perfil aspiracional del docente superior para la enseñanza de la ecología. La cuestión ecológica irrumpe en el escenario político, científico y educativo como uno de los problemas más importantes del nuevo milenio. (Leff, 2000). El profesor superior, debería estar capacitado para transmitir adecuadamente un amplio espectro de conocimientos de la ecología, las técnicas principales y los conceptos actuales. Transmitir adecuadamente supone: a- que haya sido receptor de lo transmitido, capaz de responder con creatividad a situaciones de planteos teóricos y problemas prácticos; y b- el docente superior deberá ser capaz de relacionarse públicamente en un sentido amplio, vinculando los diversos canales de acceso a la información, los centros de investigación y de formación con el alumnado. A escala local y regional, deberá responder con gran caudal de creatividad e ingenio a las diversas situaciones que se planteen. Deberá estar capacitado además para el trabajo en grupo, desarrollando una actitud de apertura hacia las ramas de la ciencia con las cuales se solapa y fomentando la interacción entre las mismas, considerando que la ecología es una ciencia que requiere de la interacción de conceptos y del trabajo multidisciplinario. La capacidad descripta podría aplicarse, según intereses y habilidades personales a los diversos campos que integran la ecología, mediante una actividad creativa y docente que demanda el entorno social. Deberá sembrar palabras seminales para la cosecha de una pedagogía ambiental, abriendo un diálogo de saberes que fertilicen (Leff, *op. cit.*), los procesos de aprendizaje en el campo social, donde se configuran los sentidos de la complejidad ambiental que debe ser investigada, pues la crisis ambiental es sobre todo un problema de conocimiento (Leff, 1986). La Secretaría General de las Naciones Unidas identifica la carencia de la capacidad científica en los países en vías de desarrollo



y recomienda la necesidad de potenciar la educación y las instituciones científicas. Como dice Klimovsky (1997) hay varias razones por las que resulta imposible imaginar a nuestro país sin actividad científica. Ante todo porque la ciencia es una caudalosa fuente de belleza, para todos aquellos que piensan que las actividades espirituales son lo verdaderamente importante y que los problemas materiales son subsidiarios. Otra razón, es que el conocimiento constituye lo que los especialistas en valores o en ética denominan un "bien intrínseco". Todo lo expresado debe darse en un ámbito con presencia de creatividad en el ejercicio de la docencia, pues a pesar del estrangulamiento salarial -dicen Aguinis y Laguna, 1998- los docentes y los investigadores sienten la satisfacción de la tarea imaginativa, eficiente y novedosa.

REFERENCIAS

- Aguinis, M. y J. Laguna. 1998. Nuevos diálogos. Una mirada humana sobre los grandes temas. *Sudamericana*, Buenos Aires, 364 p.
- Begon, M.; J.L. Harper y C.R. Towsend. 1988. Ecología. Individuos, Poblaciones y Comunidades. *Omega*, Barcelona, 836 p.
- Colinvaux, P.A. 1980. Introducción a la ecología. *Limusa*, México, 679 p.
- García, R. 1994. Interdisciplinariedad y sistemas complejos. p. 85-124. En: Leff, E. (Comp.). Ciencias sociales y formación ambiental. Centro de investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, México, *Gedisa*, Barcelona, 321 p.
- Gutman, P. 1994. La economía y la formación ambiental. p. 125-155. En: Leff, E. (Comp.). Ciencias sociales y formación ambiental. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades. México. *Gedisa*, Barcelona, 321 p.
- Klimovsky, G. 1987. La ciencia y el futuro. p. 395-406. En: Argentina en el tercer milenio. *Atlántida*, Buenos Aires, 527 p.
- Krebs, C.J. 1972. Ecology. *Harper & Row*, New York, 352 pp.
- Leff, E. 1986 Ambiente y articulación de ciencias. Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo. Siglo XXI, Madrid, 126 p.
- Leff, E. 1994. Sociología y ambiente: Formación socioeconómica, racionalidad ambiental y transformaciones del conocimiento. p. 17-84. En: Leff, E. (Comp.). Ciencias sociales y formación ambiental. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, México. *Gedisa*, Barcelona, 321 p.
- Lincoln, R.J.; G.A. Boxsball y P.F. Clark. 1986. Diccionario de ecología, evolución y taxonomía. Fondo de Cultura Económica, México, 488 p.
- Margalef, R. 1977. Ecología. *Omega*, Barcelona, 951 p.
- May, R.M. & J. Seger. 1986. Ideas in ecology. *Am. Scientist*, 74: 256-267
- Norgaard, R. 1994 Development betrayed. The end progress and coevolutionary revisioning of the future. *Routledge*, London, 213 p.
- Odum, E.F. 1992. Ecología. Bases científicas para un nuevo paradigma. *Vedra*, Barcelona, 282 p.
- Pianka, E.R. 1982. Ecología evolutiva. *Omega*, Barcelona, 365 p.
- Toledo, V.M. 1994. Tres problemas en el estudio de la apropiación de los recursos naturales y sus repercusiones en la educación. p.: 157-180. En: Leff (Comp.). Ciencias Sociales y formación ambiental. Centro de investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades. México. *Gedisa*, Barcelona, 321 p.

Mariano A. Ordano*; Adolfo H. Beltzer* y Nidia Pérez Campos**

* Carrera de Posgrado en Ecología, Instituto de Enseñanza Superior (IES) de Paraná (Incorporado a la Universidad Autónoma de Entre Ríos - UAER) e Instituto Nacional de Limnología (INALI-CONICET), Santo Tomé (Santa Fe). E-mail inali@arnet.com.ar

** Carrera de Posgrado en Ecología, Instituto de Enseñanza Superior (IES) de Paraná.