

## EDITORIAL

# Estudios a largo plazo: una prioridad para la investigación ecológica de hoy

Long-term studies: a research priority for today's ecology

La ecología del próximo siglo debe comenzar a pensarse hoy. La multiplicidad y complejidad de los problemas ambientales que nos afectan, y que amenazan agravarse en los próximos años, ponen la labor del ecólogo en un primer plano de la sociedad actual. La conciencia de estos problemas obliga al ecólogo a tomar su puesto junto a otros profesionales, para proponer soluciones a los problemas más urgentes y prevenir acciones irresponsables que deriven en futuras crisis. Ante esta situación es necesario diseñar políticas de investigación y estudio acordes con la realidad nacional y mundial.

Es preciso, entonces, reflexionar sobre las actuales políticas de investigación en Chile. Estas políticas deben proveer una base sólida sobre la cual podamos enfrentar los problemas y desafíos futuros, los que pueden o no ser previsible en la actualidad. En este contexto, mi propósito es plantear la necesidad de una estrategia nacional que apoye el planeamiento y la ejecución de estudios ecológicos a largo plazo. La ausencia de esta política es evidente en que el límite máximo de duración de los proyectos de investigación en Chile hoy es de 3 años, en el mejor de los casos. Los estudios ecológicos a largo plazo deben abordar los siguientes objetivos: investigar el funcionamiento de los ecosistemas, evaluar el impacto del desarrollo industrial y urbano sobre el ambiente, y sostener políticas fundamentadas de utilización de los recursos naturales y de protección del ambiente para la sobrevivencia humana presente y futura.

La conciencia actual de la importancia de diseñar estudios cuyos objetivos trasciendan la simple prueba de una hipótesis específica o parcial, o la publicación de un artículo más que justifique una promoción académica, es evidente en la atención que se ha dado recientemente a

los estudios a largo plazo en ecología (TIE 1979, Likens 1983, Wiens 1984, Strayer *et al.* 1986, Likens 1989). Estos trabajos demuestran claramente que los estudios a largo plazo son una herramienta esencial en una ciencia que trata de comprender fenómenos que usualmente tienen expresión en vastas escalas temporales y espaciales, y cuya complejidad es necesario abordar seriamente, a la luz de los difíciles problemas que enfrentamos hoy en día. Un esfuerzo por reparar esta omisión es el programa de estudios a largo plazo lanzado en la última década por la National Science Foundation (Brenneman 1989), institución estatal norteamericana de apoyo a la ciencia.

Lograr el aprecio de la comunidad científica por estudios cuyo objetivo es la observación rigurosa, y el "monitoreo" de procesos y dinámicas durante períodos largos de tiempo, no es fácil en un medio en que el experimento a "corto plazo" y la prueba de la hipótesis "de moda" (o la hipótesis "sexy", Likens 1983), son la forma común de operar. Las críticas recientes a la aceptación apresurada del modelo de ciencia experimental popperiano en ecología (Armesto 1985), nos llevan a concluir que la ecología debería aplicar metodologías y protocolos propios y ad hoc a las problemáticas que enfrenta (Diamond 1986, Schoener 1986). No se debe interpretar esto como un intento de desconocer el valor de un experimento bien diseñado y ejecutado para someter a prueba una hipótesis fundamentada en observaciones cuidadosas. El punto es rescatar la legitimidad científica del "monitoreo" y la observación cuantitativa como un proceso básico y necesario en la formulación de hipótesis significativas y bien fundamentadas y en el diseño de experimentos apropiados, a corto o largo plazo, para la

prueba de tales hipótesis. Por el contrario, la falta de una base de información sólida sobre el sistema natural estudiado lleva frecuentemente a proponer hipótesis espurias o irrelevantes al problema, a la pérdida de tiempo y recursos en experimentos mal diseñados o que carecen de los controles adecuados, o al derroche de esfuerzos en la explicación de patrones inexistentes.

No creo necesario extenderme aquí en enumerar ejemplos de las múltiples formas en que los estudios a largo plazo han permitido revelar patrones que eran indiscernibles en estudios de 2 ó 3 años de duración, detectar graves deterioros ambientales por comparación a registros previos al impacto, asegurar la utilidad de políticas de manejo para la sustentación a largo plazo de un recurso, o formular nuevas preguntas o hipótesis en ecología. Para ello remito al lector a los trabajos antes citados. Cabe enfatizar, sin embargo, que el "monitoreo" a largo plazo de los sistemas ecológicos no constituye en sí un objetivo final, sino una forma de proveer el contexto adecuado para la formulación de nuevas hipótesis y el diseño de experimentos en ecología. La planificación adecuada de un estudio a largo plazo requiere la participación de investigadores perceptivos y hábiles, capaces de prever condiciones y variables que pueden llegar a ser relevantes en un futuro próximo (Likens 1983). Se requiere, además, del apoyo institucional, a través de personal e infraestructura, que permita la continuidad del estudio, independiente de los vaivenes administrativos o de las "modas" científicas que rigen la aprobación de proyectos, y que aseguren el almacenamiento y procesamiento de la información de modo de hacerla accesible a quienes la requieran. Un programa de "monitoreo" a largo plazo debe tener flexibilidad para eliminar, reemplazar o añadir variables, o modificar la frecuencia de las mediciones, así lo aconsejen los resultados del estudio. Esta flexibilidad es un desafío permanente para el ingenio y la acuciosidad del investigador a cargo.

Es evidente que el desarrollo de proyectos de investigación a largo plazo no es contradictorio con la necesidad institucional de evaluar el rendimiento y la calidad a corto plazo. Esto lo prueba el gran número de valiosos estudios a corto plazo que derivan de investigaciones a

largo plazo, como por ejemplo, los trabajos estimulados por el estudio del ecosistema de Hubbard Brook (Likens 1988), que son un reflejo de la capacidad y seriedad de los conductores del proyecto. Todo estudio a largo plazo es y debe ser fuente de nuevas ideas y observaciones, que a su vez motivan la realización de estudios experimentales a corto plazo, o proveen información relevante a la continuidad de la investigación. El descubrimiento de patrones y procesos imperceptibles en estudios de dos o tres años es una característica común de los estudios ecológicos a largo plazo realizados hasta hoy (Strayer *et al.* 1986).

El hecho de que el entrenamiento profesional en ecología tenga, por razones prácticas, plazos limitados a 2 ó 3 años, en el caso de las tesis, y objetivos muy específicos a corto plazo, no debe constituirse en una filosofía que trascienda a todo el quehacer del ecólogo. La fenomenología de las poblaciones y los ecosistemas involucra la atención a escalas temporales que no están limitadas a 2 ó 3 años. Sólo entendiendo los fenómenos en su correcta dimensión podremos desarrollar una teoría ecológica significativa que nos ayude a resolver los problemas ambientales que enfrentamos. Los sistemas ecológicos están en permanente transformación, dinámica en la cual nosotros participamos. Las proposiciones válidas para una determinada realidad pueden no ser pertinentes a la situación de hoy. Esta realidad nos obliga a una permanente reevaluación del "estado" de los ecosistemas, a través del conocimiento cabal de su dinámica temporal, es decir, de su historia.

Polémicas recientes, sobre las consecuencias del reemplazo a gran escala del bosque nativo por especies exóticas o la prohibición de la explotación de la araucaria (e.g., Revista del Domingo, 27 de mayo de 1990), sólo hace más patente la falta de antecedentes y estudios serios y por plazos suficientes, que permitan la proposición de políticas de manejo y protección que no sean simples exabruptos emocionales de quienes se sienten perjudicados o ignorados. Esto solamente será posible en la medida que el país invierta en el establecimiento de una red nacional de "monitoreo" de ecosistemas, a cargo de especialistas energéticos y capaces, que permitan responder responsablemente

a las preguntas críticas acerca del manejo y la preservación de los recursos biológicos que nos son propios.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradezco una beca del Institute of Ecosystems Studies, The New York Botanical Garden, que me permitió reconocer la importancia de los estudios a largo plazo en ecología, al FONDECYT (860-1988) y DTI (Universidad de Chile) por financiar temporalmente mis estudios a largo plazo en Chiloé, y a los estudiantes del seminario de Botánica y Ecología de la Facultad de Ciencias por sus interesantes opiniones sobre el tema.

#### LITERATURA CITADA

- ARMESTO JJ (1985) Prueba de hipótesis en ecología: una crítica al método científico formal. *Revista Chilena de Historia Natural* 58: 107-108.
- BRENNEMAN J (1989) Long-term ecological research in the United States. A network of research sites. LTER Network Office, College of Forestry Resources AR-10, University of Washington, Seattle, Washington.
- DIAMOND J (1986) Overview: Laboratory experiments, field experiments and natural experiments. En J Diamond & TJ Case (eds) *Community ecology*: 3-22. Harper & Row, Publishers, New York, New York.
- LIKENS GE (1983) A priority for ecological research. *Bulletin of the Ecological Society of America* 64: 234-243.
- LIKENS GE (ed) (1989) *Long-term studies in ecology. Approaches and alternatives*. Springer-Verlag, Berlin.
- LIKENS PC (1988) *Publications of the Hubbard Brook ecosystem study*. Institute of Ecosystem Studies, Millbrook, New York.
- SCHOENER TW (1986) Overview: Kinds of ecological communities-ecology becomes pluralistic. En J Diamond & TJ Case (eds) *Community ecology*: 467-479. Harper & Row, Publishers, New York, New York.
- STRAYER D, JD GLITZENSTEIN, CG JONES, J KOLASA, GE LIKENS, MJ MCDONNELL, GG PARKER & STA PICKETT (1986) Long-term ecological studies: An illustrated account of their design, operation and importance to ecology. *Occasional Publication of the Institute of Ecosystem Studies* 2: 1-38.
- THE INSTITUTE OF ECOLOGY (TIE) (1979) Long-term ecological research. Concept statement and measurement needs. The Institute of Ecology, Indianapolis, Indiana.
- WIENS JA (1984) The place of long-term studies in ornithology. *The Auk* 101: 202-203.

#### JUAN J. ARMESTO

Laboratorio de Sistemática y Ecología Vegetal  
Facultad de Ciencias  
Universidad de Chile  
Casilla 653  
Santiago, Chile