



**Abril 2024 | #265**

**Columna Invitada**

## **Una mirada a los programas de investigación en ecología en Argentina (I)**

**por Martín R. Aguiar**

**Ifeva - Instituto de Investigaciones Ecológicas y Fisiológicas Vinculadas a la Agricultura, Facultad de Agronomía, UBA-Conicet.**

El objetivo de estas líneas es repasar -con una mirada sesgada- algunas características de los programas de investigación en ecología en Argentina. Al utilizar el concepto de programa de investigación me aparto deliberadamente de la propuesta original de Imre Lakatos. Él acuñó el concepto para describir un armado epistemológico compuesto por un cinturón de teorías relacionadas que “protegen” a una teoría importante de las evidencias en su contra. En cambio, yo lo utilizo para englobar las líneas de investigación científica que realiza un/a investigador/a de manera coordinada. Me interesa revisar dos características de nuestros procedimientos al investigar ecosistemas. La primera son los problemas usuales al abordar preguntas ecológicas y construir nuestras rutinas de investigación para obtener más conocimiento. La segunda son los aspectos sociales de nuestros programas de investigación, que será motivo de la siguiente columna.

En general, la ecología, por trabajar con sistemas complejos (con comportamiento caótico, no-lineal, adaptativo y libre movilidad de organismos y de materiales), requiere programas de investigación diversos, adaptativos y oportunistas. Contamos con un conjunto de trabajos clásicos (por ejemplo, los de Harper, Hurlbert, Diamond) que analizan críticamente nuestros protocolos usuales para investigación local. Nuestros protocolos muestran una dinámica histórica de cambio interesante. Esta dinámica está dirigida, en parte, por el interés y la necesidad que controlan nuestra curiosidad. Pero es necesario incluir como forzante de los cambios a la aparición de nuevas herramientas.

Las preguntas de los programas de investigación, según Sam McNaughton y Larry Wolf, pueden agruparse en tres tipos: qué y cuánto hay, de qué manera se relacionan funcionalmente los organismos con factores del ambiente (respuestas en tiempo ecológico), por qué existen estas relaciones (respuestas en tiempo evolutivo). Luego de una primera etapa descriptiva, en la segunda parte del siglo XX trabajamos con estudios experimentales que se orientaban a inferir procesos. John Harper discute este cambio en su capítulo “After description” y propone que los estudios ecológicos experimentales

enfrentan un triple compromiso entre generalidad, realismo y precisión. Walter Dodds asegura que sólo podemos maximizar dos de ellos a la vez. En general, nuestros estudios experimentales locales maximizan realismo y precisión, pero por ser locales no son generales. No es extraño que nuestros revisores de revistas internacionales, quizás los más haraganes, señalen que nuestros trabajos son “sólo de interés para los ecólogos argentinos”. La forma de saltar este problema es planteando una pregunta altamente original, algo difícil pero realizable. Está claro que la idiosincrasia de cada uno de los ecosistemas que estudiamos genera contingencias “locales”, que según John Lawton complican la posibilidad de comprender reglas generales de ensamblado de comunidades con experimentos de campo (¡que son precisos y controlables!). Esta declaración fue la manifestación de un cambio teórico importante en ecología. Me refiero a la proposición de abandonar la teoría de comunidades iniciada por Robert MacArthur y finalizada por el modelo neutral de Hubbell. Pero John Lawton también tuvo una propuesta directa de cambiarnos a un programa macroecológico, que en la práctica nos devuelve a la descripción (¡back to description!). En cualquier caso, a la luz de esta trayectoria histórica, parece oportuno destinar tiempo a discutir y pensar nuestras preguntas, métodos, motivaciones y enfoques (holístico o reduccionista). En los programas de investigación experimental en ecología, el enfoque reduccionista suele estar bien representado. El supuesto es que el reduccionismo nos acerca al mecanismo que actúa. ¿Tiene la ecología un límite para este reduccionismo? Es evidente que el sistema complejo original es jerárquico y cibernético, en el que son importantes las propiedades emergentes que no deberían quedar fuera de las inferencias que hacemos. Hay suficientes condimentos y materia para discutir estos aspectos de nuestros enfoques experimentales y descriptivos. Lo que parece estar claro es que un programa de investigación nos ofrece la posibilidad de conjugar de manera virtuosa diferentes aproximaciones prácticas para contestar una pregunta o hipótesis interesante, como propone Paul Keddy.

Las nuevas herramientas (como los sensores remotos u otros nuevos aparatos) permiten volver a registrar patrones de la naturaleza y esto también puede controlar el programa de investigación. Algunos programas de investigación se montan sobre la utilización de un nuevo aparato o técnica. Esto nos habilita a pensar si en esos casos estamos evaluando un nuevo aspecto de la naturaleza o simplemente estudiamos cómo el nuevo aparato se compara con los que utilizamos antes.

No debemos excluir de la discusión el desarrollo de las herramientas de análisis estadístico. En los últimos años asistimos a una sorprendente complejización de los análisis posibles. Para muchos colegas esto es un interés en sí mismo (un programa de investigación -¿ecológico?- en sí mismo). Pero claro, siempre nos queda pendiente la discusión de la significancia estadística a la luz de la significancia ecológica. En todo caso conviene tener a mano el viejo (¡más de 40 años!) consejo de Stuart Hurlbert: grafiquemos los datos antes de hacer el análisis estadístico.

Sintetizando, lo que propongo es dedicar tiempo a mirar lo que hacemos, nuestras investigaciones, a la luz de la historia y de los principios básicos sobre cómo se organiza la vida en la tierra. Si aceptamos que estamos trabajando con sistemas complejos

debemos estar preparados para aceptar indefinición y para revisar con frecuencia nuestros protocolos de trabajo.

## Bibliografía

- Diamond, J. M. 1986 Overview: Laboratory experiments, field experiments and natural experiments. In: Community Ecology (J. Diamond and T. J. Case, eds.), Harper and Row, New York, pp. 3-22.
- Dodds, W. 2009. Laws, Theories, and Patterns in Ecology. University of California Press.
- Keddy, P. 1989. Competition. Chapter 4. Springer.
- Harper, J. 1982. After description. En: Plant community as a working mechanism. Editor E. I. Newman Blackwell Scientific Publications. Pp. 11-25.
- Hubbell, S.P. 2001. The Unified Neutral Theory of Biodiversity and Biogeography. Princeton University Press.
- Hurlbert, S. H. 1984. Pseudoreplication and the design of ecological field experiments. Ecological Monographs, 54: 187-211.
- Lawton, J. 1999. Are There General Laws in Ecology? Oikos 84: 177-192.
- MacArthur Robert H. 1972. Geographical Ecology: Patterns in the Distribution of Species. Princeton University Press.
- McNaughton, S.J. y L. Wolf 1979. General Ecology. Holt, Rinhert y Winston.