

Qué guía la investigación y la profesión ecológica: ¿los hechos o las ideas?

De la charla de divulgación: Filósofos y Ecólogos nos
dicen como no es el mundo.

*Luis Marone, Javier Lopez de Casenave
& Rafael González del Solar*

A modo de introducción

En el Renacimiento la filosofía de la ciencia adquirió el fundamento de sus características actuales: la justificación del conocimiento recae en la solidez de sus soportes tanto racionales (ideas, hipótesis, teorías) como empíricos (hechos). Por ejemplo, Francis Bacon (1561-1626) propuso que nada se conoce si no es por medio de la experiencia, pero así como desconfiaba de la autoridad que emanaba de los libros sagrados o de la investigación puramente racional de los escolásticos²⁴, también desconfiaba del modo en que trabajaban los magos naturales y los alquimistas, quienes coleccionaban sus datos de manera más o menos accidental. Para que la experiencia desarrolle todo su potencial, pensaba Bacon, debía estar organizada tras ciertas ideas directrices^{25,26}. Una perspectiva igualmente

²⁴ Escolástico: se aplica a una exposición articulada con habilidad, pero desprovista de espíritu crítico.

²⁵ "Ni la mano sola ni el espíritu abandonado a sí mismo tienen gran potencia. Para realizar la obra se requieren instrumentos y auxilios que tan necesarios son a la mano como a la inteligencia. Y de la misma suerte que los instrumentos de los físicos aceleran y regulan el movimiento de la mano, los instrumentos intelectuales facilitan o disciplinan el curso del espíritu." (Bacon, F. 1984 [1620] *Novum Organon*. Aforismo 2^a, Sarpe, Madrid. *Los Grandes Pensadores*, p. 33).

²⁶ Perez Tamayo, R. (1990) *¿Existe el método científico?* Fondo de Cultura Económica, México, D.F.

equilibrada entre los soportes empírico y racional parece haber guiado también a Isaac Newton (1642-1727) en su justificación de las leyes del movimiento. Desde los tiempos de Nicolás Copérnico (1473-1543) se conocía lo que Newton consideraba un obstáculo para la justificación puramente empírica de sus leyes: un grupo de datos compatible con una teoría lo es también, al menos en principio, con muchas otras teorías posibles. O sea, la correspondencia entre los datos y lo predicho por una teoría no constituye prueba suficiente de la verdad de esa teoría (con el tiempo, esta objeción se denominó la subdeterminación de la teoría por los datos²⁷). Debido a la debilidad del soporte puramente empírico, Newton buscó otros apoyos para sus leyes. Pensaba que, además de mostrarse compatibles con datos bien establecidos, debían también fundarse en algún tipo de explicación racional, expresada preferentemente en términos matemáticos, que ofreciera una prueba *a priori* de su verdad.

Pero a pesar de lo que pueda sugerir esta evaluación superficial de algunos hitos de la filosofía de la ciencia del Renacimiento, siempre ha habido cierta tensión entre las perspectivas empirista²⁸ y racionalista en el ámbito de la filosofía de la ciencia²⁹ y en el campo más restringido de la metodología de la investigación. Numerosas herramientas prácticas o conceptuales de la ciencia ecológica se han desarrollado al amparo de una u otra doctrina. Aparentemente, cuando la ecología era todavía una

²⁷ Duhem, P.M.M. 1954 [1906]. *The Aim and Structure of Physical Theory*. Princeton University Press, Princeton, NJ.

²⁸ A riesgo de parecer repetitivos, queremos dejar claro que entendemos por 'empirista' la tendencia a hacer un hincapié excesivo en la importancia de los datos en desmedro del papel que poseen las teorías a la hora de reconocer, formular e intentar resolver problemas de investigación. De manera semejante, entendemos por tendencia "racionalista" la que enfatiza el valor de los aportes puramente teóricos con olvido de la importancia de las pruebas empíricas.

²⁹ Marone L. & R. González del Solar. 2000. Homenaje a Mario Bunge, o por qué las preguntas en Ecología deberían comenzar con por qué. Pp. 153-178, en *Tópicos actuales en Filosofía de la ciencia: Homenaje a Mario Bunge en su 80 aniversario* (G.M. Denegri & G. Martínez, eds.).

ciencia joven, la perspectiva empirista abonó la idea de que las comunidades son simples epifenómenos³⁰: sólo los individuos poseen existencia concreta, la comunidad es una mera apariencia. Por el contrario, la perspectiva racionalista contribuyó con el desarrollo de la idea de que las comunidades son superorganismos³¹. Más recientemente, el enfoque racionalista nutrió las teorías del nicho y la competencia, la doctrina del equilibrio ecológico y la relación entre biodiversidad y estabilidad (o sustentabilidad) de los ecosistemas. A su vez, el enfoque empirista aportó su fundamento al desarrollo de ciertas áreas como la macroecología (sea esta un programa de investigación o una doctrina), y a la mayor parte de los desarrollos de la ecología aplicada y la ecotecnología, como la biología de la conservación y el manejo de vida silvestre³² o el empleo de indicadores de “salud” ambiental³³. Nuestra impresión es que cada uno de esos valiosos avances se habría visto (o se vería) beneficiado por una matización severa de los sesgos propios de la perspectiva epistemológica que lo nutrió mayoritariamente. Dicho de otro modo, se enriquecerían siguiendo un enfoque *racioempírico*, es decir racional y experimental³⁴. Con el objetivo de analizar la manera en que el racioempirismo puede beneficiar la investigación y aplicación del conocimiento ecológico, repasaremos en primer lugar los principales excesos de las doctrinas particulares (empirismo y racionalismo), para luego revisar cómo han afectado al desarrollo del conocimiento ecológico.

³⁰ Gleason, H.A. 1926. The individualistic concept of plant association. Bulletin of the Torrey Botanical Club 53: 7-26.

³¹ Clements, F.E. 1916. Plant succession: an analysis of the development of vegetation. Publication of the Carnegie Institution 242.

³² Feinsinger, P. 2001. Designing field studies for biodiversity conservation. Island Press, Washington DC.

³³ Ramírez Sanz, L. 2002. Indicadores ambientales. Una visión general. Pp. 15-34, en Indicadores Ambientales. Situación actual y perspectivas. Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Madrid.

³⁴ Bunge, M. 2004. Emergencia y convergencia. Novedad cualitativa y unidad del conocimiento. Gedisa, Barcelona.

Caricaturas de las perspectivas con sesgos empirista y racionalista

Una descripción de algunas de las características del empirismo y el racionalismo a modo de apretada síntesis conducirá indefectiblemente a simplificarlas. Nos anticipamos a afirmar que probablemente no exista ningún programa de investigación en ecología puramente empírico o puramente racional. En primer lugar, porque cualquier mención a hechos, por superficial que ésta sea, recurre a ciertas ideas que le dan algún sentido lógico, una cierta organización. Por ejemplo, afirmar que hay más especies de aves en los bosques que en los pastizales o que la abundancia de las especies de mamíferos se relaciona de manera inversa con su masa corporal involucra conceptos (especie, masa), categorizaciones aceptadas con antelación (bosques, aves, mamíferos) y hasta definiciones abstractas de asociación (relación inversa). En segundo lugar, porque cualquier modelo acerca de la realidad, sea matemático o no, es necesariamente “objetivo” en el sentido de que trata con objetos o procesos reales (por ejemplo, organismos, tormentas o selección natural). Por ello, el análisis de cada perspectiva pretende reconocer sus respectivos alcances y excesos para, a partir de allí, analizar la mejor manera de matizarlas en un enfoque racioempírico.

En la Tabla 1 se resumen las principales características de la investigación empirista y racionalista en Ecología. El empirismo considera que, de alguna manera, la ciencia *deriva* de hechos. El término derivar sugiere la existencia de algún tipo de razonamiento que, partiendo de hechos bien establecidos, concluye generalizaciones verdaderas sobre su comportamiento. El investigador comienza haciendo observaciones particulares sin prejuicio alguno y, si luego de repetirlas muchas veces encuentra regularidades, usa el razonamiento inductivo para plantear una generalización empírica (por caso, que la diversidad de aves en bosques del este de

EE.UU. se relaciona con la complejidad de la vegetación a través de la siguiente ecuación matemática $Y = 2.01 X + 0.46$ ³⁵, o que la abundancia de especies de mamíferos omnívoros de América del Norte se relaciona con su masa corporal a través de la regresión $Y = 36 X^{-1.14}$ ³⁶. El investigador empirista resume los datos mediante tácticas inductivas sencillas, por ejemplo, una correlación lineal simple y su objetivo es mostrar que hay patrones o regularidades en la naturaleza. Esos patrones constituyen hipótesis superficiales (por caso, $Y = 2 X$), las cuales no suelen ser consideradas como puntos de partida para profundizar la investigación, esto es, para revelar las causas de la regularidad. En lugar de ello, se las suele considerar enunciados verdaderos y se los propone como “herramientas predictivas” (esto es, enunciados que articulan la ciencia con la tecnología: si quieres aumentar el número de especies de pájaros planta árboles o si deseas conocer la abundancia de hipopótamos, pesa uno de ellos con una balanza). La puesta a prueba de las hipótesis usualmente no recurre a tácticas experimentales sino a alguna forma del método comparativo, en el que no se controla el posible efecto de otras variables distintas a la de interés (por caso X, cuando deseo predecir Y), sino que se intenta eliminar ese efecto de manera estadística, tomando numerosas muestras (réplicas) al azar. El establecimiento de relaciones de causa y efecto, que usualmente precisa controlar las variables ocultas de manera efectiva, queda por ello fuera de la ecología empirista. El producto de este tipo de investigación es, entonces, una generalización inductiva, en particular una que se emplea como herramienta para predecir. Esa predicción usualmente involucra una extrapolación (una aplicación de la ecuación fuera del ámbito de los datos originales y de las condiciones bajo las cuales se registraron), lo cual no es posible sin correr riesgos apreciables.

³⁵ MacArthur, R.H. & J.W. MacArthur. 1961. On bird species diversity. *Ecology* 42:594-598.

³⁶ Peters, R.H. & J.V. Raelson. 1984. Relations between individual size and mammalian population density. *American Naturalist* 124:498-517.

Finalmente, como ya se ha hecho evidente, la observación y el registro de datos no provee una auténtica explicación causal de las regularidades y, por lo tanto, la investigación empirista es también fenomenológica o instrumental³⁷.

	Empirismo en Ecología	Racionalismo en Ecología
La investigación comienza	Observando e induciendo	Especulando y deduciendo
Las hipótesis se especifican	Después de tomar datos	Antes de tomar datos
Las hipótesis son	Generalizaciones inductivas	Deducciones de principios generales
La investigación es (está)	Correlacional	Justificada en teoría, aunque no necesariamente causal
La prueba de hipótesis	(a) Inexistente, o (b) observación + estadística Es fenomenológica	Consistencia entre patrones observados y esperados Básicamente fenomenológica
La verdad de los supuestos auxiliares	Queda diluida en la aleatorización	Suele darse por supuesta sin contrastación
Capacidad explicativa de sus modelos	Baja	Pretendidamente alta
Capacidad predictiva de sus modelos	Pretendidamente alta	Baja (modelos simples con valor heurístico)
Producto final de la investigación	Afirmaciones altamente dependientes de las condiciones iniciales	Afirmaciones articuladas en un cuerpo teórico general

Tabla 1. Caracterización de las perspectivas empirista y racionalista en la investigación en ecología. Las perspectivas aparecen un tanto caricaturizadas y, vale la pena tenerlo en cuenta, la investigación en ecología usualmente refleja posiciones matizadas entre esos extremos.

El sesgo racionalista en ecología puede caricaturizarse según algunos extremos a los que llegaron ciertos ecólogos matemáticos (Tabla 1). Los investigadores conjeturan algunos axiomas o principios generales plausibles para dar cuenta de la realidad (por ejemplo, que las poblaciones naturales están en equilibrio con sus recursos y moldeadas por selección natural). Luego establecen o dan por verdaderos algunos hechos (o ideas) pertinentes (por caso, que esas poblaciones no sufren migraciones o que las presiones de selección son constantes en la naturaleza), y deducen

³⁷ Feinsinger, P. 2001. Designing field studies for biodiversity conservation. Island Press, Washington DC.

ciertas consecuencias observables a partir de aquellos principios y de estos supuestos (por ejemplo, que los organismos están sujetos a competencia interespecífica es decir, entre individuos de distintas especies, que como consecuencia de la competencia esos organismos separan sus nichos ecológicos o, esforzándose en la enunciación de supuestos y en la deducción posterior, que el tamaño de los picos de especies de aves en un mismo hábitat diferirá en un 30%). Cualquiera de esos principios, supuestos o deducciones (teoremas) constituyen hipótesis de trabajo para el ecólogo. Sin embargo, en sus excesos, la tradición racionalista –tal vez debido a la atractiva simpleza de las explicaciones que ofrecen– suele suponer que esos supuestos son verdaderos sin verificarlos de manera generalizada en condiciones naturales. Otra debilidad de esta perspectiva es que, al menos en sus variantes extremas, rara vez recurre al experimento. Al igual que ocurre con el empirismo *a secas*, emplea fundamentalmente el método comparativo. Pone a prueba sus modelos constatando la mera coincidencia de sus predicciones generales con ciertas regularidades en la naturaleza. Por ejemplo, considera corroboradas las teorías del nicho y de la competencia cuando se verifica que los organismos de dos especies estrechamente emparentadas son más parecidos cuando viven en regiones diferentes que cuando coexisten, que hay mayor riqueza de especies en regiones tropicales que en zonas templadas, que la abundancia de las poblaciones isleñas es mayor o que su dieta es más diversa que sus contrapartes continentales. Pero la coincidencia general entre los patrones y las predicciones, aun siendo necesaria para la corroboración de una hipótesis, es –como ya se ha indicado– insuficiente para justificar su grado de verdad. Otra característica de esta perspectiva es cierta desatención a la capacidad predictiva de sus modelos en favor de su capacidad explicativa. No es que renuncien a predecir, pero ante las dificultades que tienen sus modelos para ello, los ecólogos matemáticos los justifican en términos de su “valor heurístico” (esto es, de su potencial contribución al

descubrimiento de nuevo conocimiento). Por último, el producto final de la investigación inspirada por estos excesos racionalistas son afirmaciones articuladas en cuerpos teóricos generales. A pesar de ello, sus explicaciones son superficiales porque las ecuaciones no suelen incluir mecanismos causales específicos. De tal manera, la contrastación de hipótesis teóricas suele ser también fenomenológica, por ejemplo, la evaluación de la manifestación de competencia a través de las predicciones puramente demográficas de las ecuaciones de Lotka–Volterra.

La infertilidad de las perspectivas parciales

El empirismo *a secas* no sirve para justificar el conocimiento ecológico porque: (1) no parece posible registrar hechos de manera desprejuiciada: el observador siempre selecciona aquellos que considera relevantes (lo cual no significa que necesariamente elija los que le convienen), (2) el mero registro de hechos sin una idea que guíe su búsqueda es una tarea tan ardua como inconducente, (3) no existe un razonamiento lógicamente correcto que permita, partiendo de datos particulares, concluir generalizaciones necesariamente verdaderas (o sea, el inductivo es un razonamiento plausible pero no seguro), y (4) buena parte del conocimiento ecológico es, también, conocimiento teórico constituido por hipótesis y teorías acerca de mecanismos causales, las cuales deben ser imaginadas antes de emprender la búsqueda de datos que las confirmen o refuten.

El racionalismo *puro* tampoco parece proveer un camino eficaz para justificar las afirmaciones de los ecólogos. En este caso, (1) la conjetura de ciertos principios teóricos es solo una parte del proceso de indagación, su contraparte imprescindible es la contrastación empírica, (2) por más prolijas, simples, aglutinantes o adecuadas al “espíritu de los tiempos” que parezcan ciertas ideas, solo deberían pasar a formar parte del *corpus* de la ciencia aquellas cuyas consecuencias se constaten en la realidad, (3)

la deducción pura, sin evaluación crítica de los enunciados que se suponen verdaderos para poder llevarla a cabo, es un ejercicio tan alejado de las ciencias fácticas (como la biología y la química) que puede considerarse empíricamente vacío de contenido, y (4) la puesta a prueba de hipótesis con alto contenido teórico recurriendo a la coincidencia en términos muy generales entre los patrones predichos y los observados termina cayendo en el mismo abismo fenomenológico (Tilman 1986, Werner 1998) en que lo hace la investigación empirista.

Excesos del empirismo: el caso de los indicadores ambientales

Una hipótesis indicadora relaciona una propiedad observable de una cosa con otra que no puede registrarse directamente. La fiebre, por caso, es un indicador de enfermedad (en particular, de una infección) y la altura de la columna de mercurio en un termómetro indica la temperatura. Un indicador puede estar justificado teóricamente o ser puramente empírico. ¿Qué desventajas tienen los indicadores empíricos? Básicamente, que su interpretación es más ambigua que la de los indicadores justificados en teorías. Al no contar con nexos causales específicos entre las variables, la *fuerza* de la relación postulada por un indicador empírico sólo puede establecerse inductivamente. Los indicadores teóricos, en cambio, ofrecen, además de la justificación empírica, otra manera de evaluar su confiabilidad: poniendo a prueba el mecanismo que liga la propiedad observada con la inobservable. La relación entre fiebre y enfermedad o entre la altura de la columna de mercurio y la temperatura están apoyadas por datos pero también por teorías (fisiológicas y físicas, respectivamente), que especifican los mecanismos que las vinculan. Más aún, en ciertos casos, esos mecanismos causales permiten establecer nexos necesarios y suficientes entre causa y efecto (*E si y solo si C*). Por ejemplo, la germinación y crecimiento explosivo de ciertas hierbas anuales características del

desierto de Atacama en Chile ocurre si y solo si llueve previamente, por lo que una lluvia de cierta magnitud en esa región es un buen indicador, con respaldo teórico, de germinación y floración.

La ecología aplicada se ha interesado en desarrollar indicadores de “salud” ambiental para poder contar con parámetros macroscópicos que informen sobre aspectos ocultos, pero importantes, del ambiente. Algunos de estos desarrollos condujeron a indicadores justificados racioempíricamente (el de los líquenes como indicadores de contaminación es un ejemplo de texto), pero otros han sufrido los excesos tanto racionalistas (por caso, el de la biodiversidad o las especies *clave* como indicadoras del funcionamiento del ecosistema) como empiristas (Algunos desarrollos, incluso, sufrieron excesos tanto racionalistas como empiristas, como las comunidades indicadoras³⁸). Una importante proporción de los indicadores de salud ambiental “que están tan de moda” suele tener una justificación meramente empírica. Por caso, (1) especies indicadores de la presencia (o ausencia) de otras especies, (2) cantidad de áreas protegidas indicadora (directa) de biodiversidad, (3) número de socios de organizaciones ecologistas indicador (inverso) de la tendencia a cometer infracciones ambientales, o (4) la pobreza indicadora (directa) de desertificación. ¿Cuáles son los nexos teóricos entre esos indicadores y las propiedades que indican? ¿Cuáles son las relaciones causales que los justifican?

Tomemos por caso el indicador sociológico de salud ambiental, porque el empleo de este tipo de indicadores es una tendencia que se hace cada vez más común entre políticos y funcionarios. A propósito, estos indicadores que emplean variables sociológicas como pobreza, desempleo o alcoholismo para anticipar lo que ocurrirá en el ambiente (falta de sostenibilidad, desertificación) no parecen gozar de una sólida justificación ética:

³⁸ Milesi, F.A., Marone L., J. Lopez de Casenave, V.R. Cueto & E.T. Mezquida. 2002. Gremios de manejo como indicadores de las condiciones del ambiente: un estudio de caso con aves y perturbaciones del hábitat en el Monte central, Argentina. *Ecología Austral* 12: 149-161.

una virtud de cualquier buen indicador es su carácter anticipatorio *en favor de los seres humanos*. Si bien es posible imaginar hipótesis que vinculen pobreza y desertificación, el conocimiento teórico al respecto está apenas desarrollado. Por ejemplo, existen diferentes mecanismos que pueden generar pobreza aun en ausencia de desertificación, y hay casos en que ocurre desertificación en ausencia de pobreza. Ese indicador es un ejemplo clásico de modelo *empírico* que se justifica por el enunciado que describe la razón entre las veces que se registró pobreza en ambientes desertificados y el total de veces que se registró pobreza. Por lo tanto, es un indicador superficial y poco confiable porque no se favorece del entramado teórico y experimental de la justificación racionempírica. Hay quienes afirman que mientras la ecología no tenga leyes generales confiables, será mejor permanecer bajo la tutela “tranquilizadora” del empirismo³⁹, pero otros responden que de esa manera se impedirá el desarrollo de la ecología como ciencia⁴⁰.

Excesos del racionalismo: el caso del equilibrio ecológico

La declaración final de una conferencia celebrada en París en 1998, que reunió a decenas de individuos que habían recibido el Premio Nobel incluyó la siguiente afirmación: *Todas las formas de vida deben ser consideradas como patrimonio esencial de la humanidad; alterar el equilibrio ecológico es, por consiguiente, un crimen contra el futuro*. La prescripción tiene un significado intuitivo que merece la simpatía de todos los seres sensibles, pero también muestra la persistencia en la cultura de uno de los mitos más arraigados del pensamiento ecologista, el del equilibrio ecológico. A la fijación inicial de esta creencia han contribuido notablemente los excesos de la perspectiva racionalista.

³⁹ Lawton, J.H. 1999. Are there general laws in ecology? *Oikos* 84:177-192.

⁴⁰ Mahner, M. & M. Bunge. 2000. *Fundamentos de Biofilosofía*. Siglo Veintiuno Editores, México, DF.

El axioma no justificado (o dogma) que habla de una naturaleza ordenada y en equilibrio ha formado parte de la cosmovisión de muchas culturas y se transformó en uno de los supuestos más empleados por la ecología teórica de los años 1960, impulsado en buena medida por los beneficios prácticos de trabajar con ecuaciones matemáticas en equilibrio⁴¹ (Marone 1988). En el ámbito académico el supuesto tiene significados precisos (por caso, que la tasa de crecimiento neto de una población es igual a 0, o que la disponibilidad de recursos para ciertos organismos es igual a la demanda). La ecología académica lo adoptó para sus modelos durante muchos años a pesar de la ausencia de evidencia a su favor, pero luego comenzó a criticarlo, a ponerlo a prueba y lo matizó severamente. Su significado fuera de la academia es, en cambio, menos preciso (la naturaleza es “sabiamente” estable pero los seres humanos son desestabilizadores imprudentes). Su fijación en ese contexto, a pesar de los escasos datos que soportan la primera parte de la afirmación, es particularmente preocupante porque se ha transformado en un dogma que desnaturaliza el propio concepto de manejo y conservación (sustentados científicamente) de la vida silvestre. Se sabe, por ejemplo, que en el registro fósil hay numerosas especies que se extinguieron, que ocurrieron cambios significativos en la flora y fauna neotropicales 12.000 años atrás, al colapsar la glaciación del Pleistoceno. Sin embargo, la perspectiva romántica del equilibrio ecológico no parece aceptar el aspecto dinámico y cambiante de la naturaleza. Esta actitud tergiversa la idea de su manejo y conservación porque para conseguir ciertos objetivos (por caso, mantener altos niveles de biodiversidad o asegurar la persistencia comunitaria) suele ser necesario dejar que las poblaciones de las distintas especies fluctúen y hasta provocar artificialmente esas fluctuaciones. La conocida relación entre los bosques de acacia y las poblaciones de ungulados que de ellas

⁴¹ Marone, L. & M. Bunge. 1998. La explicación en ecología. Boletín Asociación Argentina de Ecología 7:35-37.

se alimentan en el Parque Nacional Chobe, en Botswana, constituye un ejemplo clásico⁴². Esa relación es esencialmente inestable porque, para que las acacias y los ungulados coexistan, es preciso que se den periódicas y severas perturbaciones en el sistema. Para restablecer el decadente bosque de acacias, los administradores del parque debieron plantearse oportunamente la expulsión de los elefantes por períodos cercanos a 10 años. Esta medida era *contraintuitiva* para el dogma del equilibrio ecológico (e inconveniente para los intereses turísticos de corto plazo) a pesar de que estaba soportada de manera rigurosa por la investigación racioempírica. Esa investigación había detectado los mecanismos causales de la declinación del bosque, aportado las normas para resolver el problema y la manera en que debían auditarse las medidas de manejo. Sin embargo, la pertinaz idea de una naturaleza en equilibrio se opuso a esa forma del ver el problema.

El enfoque racioempírico en la investigación y profesión ecológicas

Existen numerosos ejemplos de cómo la investigación ecológica racioempírica condujo a justificar medidas técnico-profesionales eficaces en favor del ambiente. Uno de ellos es el de la Lechuza Bataraz Californiana (*Strix occidentalis caurina*), un ave que ha devenido en un símbolo de la conservación y que estuvo en el centro de una controversia de dos décadas entre la industria maderera y los grupos conservacionistas, y que llegó hasta la Corte Suprema de EEUU. En los años 1970 la estrategia de manejo en los bosques del oeste estadounidense era una de “usos múltiples”, que pretendía preservar su fauna y flora a la vez que promovía su utilización tanto para recreación como para actividades productivas (por ejemplo, forestales). La idea de los administradores era que no iban a

⁴² Lewin, R. 1986. In ecology, change brings stability. Science 234: 1071-1073.

producirse efectos notables sobre el ambiente mientras estas actividades fueran sustentables. Así, la industria maderera extraía árboles de los bosques y plantaba nuevos, creando un mosaico difuso de bosques de diferentes edades, pero manteniendo mayormente la cobertura boscosa total. Sin embargo, la lechuza comenzó un camino de declinación poblacional muy marcado. Los ecólogos especialistas en conservación iniciaron un conjunto de estudios para determinar las causas. Pronto se hizo evidente que existía una fuerte asociación entre la lechuza y los bosques prístinos, aquellos que no habían sido utilizados y que cada vez ocupaban una menor extensión. La lechuza estaba siendo confinada progresivamente a porciones de estos bosques cada vez más pequeñas y aisladas entre sí. ¿Cuáles eran las causas? A partir de la formulación explícita de varias hipótesis mecanísticas, los ecólogos llegaron a la respuesta: la lechuza depende de esos bosques porque se alimenta preferentemente de roedores que habitan bosques prístinos con árboles de gran tamaño, como la ardilla voladora (*Glaucomys sabrinus*), y porque necesita de huecos en los árboles para nidificar, los cuales solo están presentes en árboles de mucha edad (> 150 años). La disputa legal se resolvió finalmente a favor de los ambientalistas, y este resultado fue posible gracias a aquella acumulación de estudios que permitieron a los defensores de esta ave mostrar las causas específicas de su declinación. De esta manera, en un marco explícitamente hipotético-deductivo apuntado de encontrar las causas de la declinación poblacional, se encontró una solución científicamente creíble al reto de su conservación.

Conclusión

Algunos desarrollos de la investigación en ecología y de la profesión ambiental nacieron bajo la tutela y el amparo de ciertos excesos de las perspectivas empirista y racionalista de la ciencia. La combinación ma-

tizada de las virtudes de ambas perspectivas, que no es una simple suma sino la emergencia de un enfoque epistemológico particular, el racioempirismo o empiriorracionalismo⁴³ (por ejemplo, Bunge 2004), es el mejor camino para que esos desarrollos alcancen ciertos grados de verdad, confiabilidad o eficacia. Los ejemplos de los indicadores de “salud” ambiental y de la doctrina del equilibrio ecológico muestran cómo los excesos empíricos y racionales, respectivamente, obstaculizan el avance del conocimiento ecológico. Los ejemplos del empleo del enfoque racioempírico para resolver problemas científicos y tecnológicos relacionados con la conservación de la naturaleza muestran la eficacia de una estrategia que pondera serenamente las ventajas y limitaciones de cada perspectiva epistemológica.

Agradecemos el apoyo de CONICET (LM y JLC), la Universidad de Castilla –La Mancha de España (LM), la J.S. Guggenheim Memorial Foundation (LM), y la Fundación Carolina de España (RGS). El financiamiento de nuestras investigaciones provino, en los últimos tiempos, de ANPCyT (Pict01-12199) y la Universidad de Buenos Aires (UBACyT X/144). Contribución número 54 del Grupo de Investigación en Ecología de Comunidades de Desierto (Ecodes) de IADIZA (Mendoza) y FCEyN de la Universidad de Buenos Aires.

⁴³ Bunge, M. 2004. Emergencia y convergencia. Novedad cualitativa y unidad del conocimiento. Gedisa, Barcelona.