

Saber para hacer correctamente: el caso de los problemas ambientales en ecología

Bernardo Daniel Taverna 1,2 & Carolina Inés García 3,4,5

(1) Instituto de geología de costas y del cuaternario (IGCyC), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Comisión de Investigación Científica de la Prov. de Buenos Aires (CIC-PBA). (2) CIC-PBA. (3) Instituto de Investigación en Producción, Sanidad y Ambiente (IIPROSAM), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata. (4) Filosofía de la Ciencia, Facultad de Humanidades, Universidad Nacional de Mar del Plata. (5) CONICET.

E-mail: bdtaverna@hotmail.com; carolinagarcia49@gmail.com

Resumen ampliado:

Las ciencias fácticas mediante la utilización del método científico buscan alcanzar ciertos fines. Si la finalidad es puramente cognitivo, se obtiene ciencia pura, ahora si la finalidad es utilitaria se hace técnica. A pesar de sus diferentes metas, las dos emplean el mismo método, y los hallazgos de una de ellas pueden contribuir a la mejora de la otra (Bunge, 2004). Sin embargo, para que exista la técnica científica es necesario que antes exista el conocimiento (Bunge, 1963, 2004). Por ejemplo, las soluciones a los problemas ambientales en ecología tienen que ser brindada por el espíritu libre y desinteresado de la ciencia pura, las cuales pueden resultar aplicables para fines prácticos, es decir convertirse en técnicas de conservación y cuidado del medio ambiente. Es por esto que la ciencia pura y la técnica se encuentran interrelacionadas retroalimentándose continuamente, es más la técnica científica proviene, se vale y tiene su base cognitiva en la ciencia pura.

En el caso de nuestro trabajo vislumbraremos la coetaneidad epistémica y necesaria que existe entre la ciencia pura y la técnica, tomando como ejemplo a la ecología. Debido a la crisis ambiental que atravesamos actualmente (Gómez, 2014), a partir de la década del '60 la ecología realizó un giro (Di Pasquo, 2012, 2013, 2014, 2015), pasó de ocuparse exclusivamente de fines cognitivos a desarrollar entre otras cosas técnicas que sirvan como herramientas útiles y que brinden soluciones concretas, prácticas y aplicables en el manejo y en el cuidado de los ecosistemas. Principalmente, la macroecología y la ecología de paisaje fueron las disciplinas que se encargan de los problemas ambientales, ambas abarcan grandes escalas espaciales y temporales y tienen como objeto de estudio a los patrones y los procesos ecológicos o bien actividades del hombre que degradan el ambiente (Di Pasquo, 2011, 2012, 2014, 2015). Este último punto evidencia como los valores no epistémicos en este caso sociales influyen en la ciencia pura orientando su finalidad y el foco de sus investigaciones.

Teniendo en cuenta la definición brindada por Mario Bunge (2001, pp. 191): “Un cuerpo de conocimientos es una técnica científica si y solamente si, i) es compatible con la ciencia coetánea y controlable por el método científico, y ii) se lo emplea para controlar, transformar o crear cosas o procesos, naturales o sociales” y el hecho de que resulta necesario tener primeramente una buena base cognitiva sobre la que luego se planifique y se diseñe la mejor manera de proteger y manejar a la vida silvestre. En este trabajo se defenderá la siguiente tesis: para que la ecología se transforme en una buena técnica que brinde soluciones aplicables a los problemas ambientales es necesario que cuente con buenas bases cognitivas que le permitan planificar la forma correcta de manejar los recursos naturales. El problema del que surgió esta tesis es el siguiente: ¿qué elementos de la ecología pueden utilizarse como herramientas técnicas en un proceso de evaluación ambiental? Ante la necesidad de preservar ambientes, ¿qué elementos son útiles para entender el nivel de conservación que posee el área?

A la pregunta ¿Cuándo la ecología se convierte en técnica? Responderemos: la ecología se convierte en técnica cuando se la utiliza como una herramienta para mejorar el manejo y lograr la conservación de los ecosistemas. Además, como la técnica moderna surgió de la ciencia pura, existe una conexión y una interdependencia entre ambas. La buena técnica al basarse en soporte teórico científico puede planificar el manejo racional de los recursos naturales y dar las razones (explicaciones) por las cuales es necesario realizar ese manejo y no otro, brindando buenos cimientos cognitivos a través de los cuales establecer buenas aplicaciones.

La meta de la investigación técnica debe ser la verdad útil a la sociedad en su conjunto (Bunge, 1963). En el caso de la ecología debe ser preservar la biodiversidad existente, para ello el ecólogo debe tener un buen conocimiento teórico de los individuos, poblaciones, comunidades y ecosistemas que son su objeto de estudio (Begon *et al.*, 2006) y a través de ello planificar el uso racional de los recursos naturales por parte del hombre. El hombre es un ser que transforma constantemente su entorno en muchos casos desconociendo las consecuencias, lo hace de forma irracional, sin teoría previa, sin plan, esto último sucede con los problemas ambientales que surgen precisamente porque el hombre transforma su entorno sin conocer las consecuencias de sus acciones que lo guíen en la forma correcta de hacerlo. Es por esto que mediante el estudio de los ecosistemas y de los elementos que los componen se puede hallar la mejor manera de organizar racionalmente a los recursos naturales con la finalidad de asegurar su continuidad. Una organización diseñada y planificada sobre buenas bases cognitivas pueden asegurar los mejores medios para un buen manejo y una buena gestión. El saber mejora la posibilidad del correcto hacer. El saber hacer es un saber práctico fundado en la ciencia pura. Otra de las formas de minimizar los aspectos negativos de la técnica es que esta se base en el saber brindado por la ecología.

Un problema epistemológico que se le presenta al técnico en ecología es que la realidad es un sistema complejo, dotado de un número ilimitado de propiedades o variables, las cuales

se encuentra en interacción, resultando demasiado complejo para aprehenderlo completamente. A causa de esto, es que el técnico nunca podrá predecir con exactitud las consecuencias de sus prácticas, aun si las fundamenta en la ciencia pura. En resumen, el conocimiento técnico es más complejo porque reúne mayor cantidad de variables pero menos exacto, es por esto que resulta de suma importancia el hecho de que este tipo de conocimiento debe fundarse en la ciencia pura. Otra de las razones epistémicas por las cuales es necesario que la técnica ecológica se fundamente en la ciencia pura es que esta presentará mayor realismo, precisión y eficacia en su aplicación.

La ecología como disciplina ha generado un cuerpo de conocimientos tan profundo que ha permitido el desarrollo de herramientas útiles para el manejo de ambientes que han sufrido un profundo impacto de la obra antrópica. De este modo, debido a la comprensión de las diferentes interacciones que se establecen en la compleja red de relaciones que conectan a todos los elementos bióticos y abióticos presentes en un ambiente, se puede comprender cuáles de esos elementos tienen alguna capacidad predictiva sobre el nivel de degradación del ambiente o de su grado de modificación. Un ejemplo claro de esta capacidad son los organismos llamados bioindicadores. Estos bioindicadores son organismos con un grado de asociación tan grande con el ambiente que sus funciones vitales se relacionan con los efectos ambientales que sufre el hábitat, de este modo se pueden utilizar para inferir modificaciones ambientales sean por causa natural así como por causa antrópica (Hawksworth, 1992). Por lo tanto, utilizando la teoría de relaciones tróficas y los elementos interactuantes en el equilibrio ecológico que mantienen los nichos en crecimiento (Begon *et al.*, 2006) es que se puede alcanzar el concepto de bioindicador, utilizado contundentemente como un elemento teórico para establecer una herramienta técnica de preponderancia en la evaluación ambiental.

Queda claro entonces que, retomando los conceptos de Bunge (1963, 2001, 2004) sobre la técnica científica, se establece una profunda interacción entre la ciencia puramente cognitiva y la técnica científica en el desarrollo de una herramienta con gran sensibilidad para la prueba y el seguimiento de la recuperación ambiental, que halla su principal importancia en la necesidad de sostener la conservación de los ambientes y de realizar una labor más sustentable sobre todos los recursos naturales que se explotan, como sucede con la arena que es uno de los recursos más utilizados por la humanidad y que genera profundas alteraciones sobre los ambientes areneros, ya sean costeros o continentales (ANEFA, 2017; Lithgow *et al.*, 2013; Nordstrom, 2008). Es evidente, de esta manera, la profunda interacción que existe entre ciencia cognitiva y ciencia técnica, de hecho existe entre ellas una relación necesaria e inevitable de correspondencia, donde sin el conocimiento previo no se puede crear la herramienta. Por otro lado, continuando con la teoría de Bunge, es claro que la técnica se sostiene con amplia base sobre el método científico ya que al desprenderse, la ciencia técnica de la ciencia cognitiva y a al estar la misma sustentada por

el método científico, es entonces por carácter transitivo, que la ciencia técnica se sostiene, lógica y necesariamente sobre el método científico.

Existen numerosos ejemplos de cómo la investigación ecológica pura 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 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 los estudios realizados por la ciencia básica, 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, los estudios ecológicos puramente cognitivos encontraron las causas de la declinación poblacional, se encontró una solución científica y aplicable para el reto de su conservación (Marone *et al.*, 2007).

Otro de los ejemplos que tomaremos de aplicaciones ecológicas serán las investigaciones orientadas al manejo sustentable de los ecosistemas a través de buenas prácticas en los cultivos (Jobbagy *et al.*, 2008), así como también en los yacimientos mineros (Lithgow *et al.*, 2013). Mostraremos como para que haya buena técnicas agrícolas o mineras, necesitamos primeramente conocer las características y el funcionamiento del ecosistema a modificar por los cultivos o la minería, sólo a través del saber se puede hacer correctamente. Es así como a través del análisis de casos concretos en ecología mostraremos la interrelación necesaria entre ciencia pura y técnica científica, ya que sólo de esta forma se pueden diseñar estrategias que nosotros llamaremos “técnicas ambientales” a

fin de disminuir las consecuencias negativas no sólo para la vida silvestre sino también para el hombre.

Bibliografía:

ANEFA. 25/04/2017. El SECTOR. Recuperado de: <http://www.aridos.org/el-sector/>

Begon, M. Harper, J.L. & Townsend, C. R. (2006), *Ecology: individuals, populations and communities*, 3th ed, Blackwell Science Ltd.

Bunge, M. (1963), *Tecnología, ciencia y filosofía*. Anales de la Universidad de Chile, [S. L.], n. 26, pp. 64-92, ISSN 0717-8883.

Bunge, M. (2001), *Epistemología*, Siglo veintiuno, México.

Bunge, M. (2004), *La investigación científica*, dos volúmenes, Siglo veintiuno, México.

Di Pasquo, F. M. (2014), La norma global y la fractura ecológica. Una tesis de historia sincrónica. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

Di Pasquo, F. M. (2015), La norma global y la fractura ecológica. vol. 15, núm. 30, pp. 173-195, *Universidad El Bosque*, Bogotá, Colombia.

Di Pasquo, F. M., Folguera, G. & Onna, A. (2011), La ecología disciplinar y la intrusión de la problemática ambiental: hacia la “percepción de fenómenos globales”. *Observatorio Medioambiental*, vol. 14, 21-39.

Di Pasquo, F. M. & Folguera, G. (2012), Sobre la experimentación y su rol epistémico en la ecología: el caso de la ecología del paisaje. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, 25: 99-120.

Gómez, R. (2014), *Neoliberalismo, el fin de la historia y después*. Buenos Aires. Punto de encuentro.

Hawksworth, D.L. (1992), Litmus tests for ecosystem health: the potential of bioindicators in the monitoring of biodiversity. In: Swaminathan MS, Jana WS (Eds.) *Biodiversity: Implications for global food security*. Madras, Macmillan India: 184-204.

Jobbagy, E. G., Noretto, M. D., Santoni, C. S. & Baldi, G. (2008), El desafío ecohidrológico de las transiciones entre sistemas leñosos y herbáceos en la llanura Chaco-Pampeana, *Ecología Austral* 18:305-322.

Lithgow D., Martínez M.L., Gallego-Fernández J.B., Hesp P.A., Flores P. & Gachuz S. (2013), Linking restoration ecology with coastal dune restoration. *Geomorphology* 199:214–224.

Nordstrom, K.F. (2008), *Beach and Dune Restoration*. Cambridge University Press, Cambridge.

Marone, L., J. López de Casenave & Gonzales del Solar, R.. (2007), Qué guía la investigación y profesión ecológica: ¿Los hechos o las ideas? Páginas 53-67 en A. Arduci, A. Mangione and Lijteroff (eds). *Café ciencia*. Editorial de la Universidad Nacional de San Luis, Argentina.