Teoría del conocimiento, ecología y problemática ambiental

Theory of knowledge, ecology, and environmental problems

Federico di Pasquo
Conicet, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Tomas Busan
Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Carolina Ocampo
Conicet, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Esteban Rodríguez
Escuela Superior de Ciencias Ambientales (ISPM), Argentina.

Gabriela Klier
Conicet, Universidad Nacional de Río Negro, Argentina.

Daniela Del Castillo
Conicet, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN: El objetivo de este trabajo es precisar el modo en que la ecología se inserta en las problemáticas ambientales. Para ello, indagaremos en su teoría de conocimiento y en cómo, a partir de esta se establece una relación asimétrica entre la ecología y otros actores presentes en estas temáticas. Siguiendo la noción de obediencia de Humberto Maturana, nuestras hipótesis son: (a) que la inserción de la ecología en las problemáticas ambientales exige una relación de obediencia, sobre otros actores; y (b) que la relación de obediencia se deriva directamente de su aparato epistemológico y ontológico asociado. Finalmente, destacamos, para el contexto de la problemática ambiental, algunas consecuencias negativas de la asimetría señalada y sugerimos recuperar cierta lectura constructivista al seno de la ecología.

PALABRAS CLAVE: Humberto Maturana; obediencia; distinción; objetividad; naturaleza

ABSTRACT: The aim of this study is to clarify how ecology is inserted in the environmental issues. To achieve this, we will analyze the implicit theory of knowledge, and how, based on this, an asymmetrical relationship between ecology and other actors involved in these issues is established. Following the notion of obedience of Humberto Maturana, our hypotheses are: (a) that the insertion of ecology in the environmental issues requires a relationship of obedience on other actors; and (b) that the ratio of obedience is directly derived from its ontological and associated epistemological apparatus. Finally, for the context of the environmental issues, we highlight some negative consequences of the asymmetry indicated, and we suggest recovering a certain constructivist approach within ecology.

KEYWORDS: Humberto Maturana; obedience; distinction; objectivity; nature

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo general de este trabajo se dirige a establecer un diagnóstico sobre la manera en que la ecología (rama de la biología) genera conocimiento ecológico. Asimismo, por medio de este diagnóstico, será posible comprender ciertas consecuencias nocivas que se derivan de emplear este conocimiento en las problemáticas ambientales actuales. Para alcanzar nuestro objetivo, indagaremos en la teoría del conocimiento asumida por esta disciplina y en cómo, a partir de esta teoría, se establece una relación asimétrica entre la ecología y el resto de los actores involucrados en estas problemáticas. Nuestro eje se dirige a reconocer y

MAD 42 (2020): 33–44
DOI: 10.5354/0719-0527.2020.59297
© CC BY-NC 3.0 CL

cuestionar un conjunto de nociones epistemológicas y ontológicas asociadas a esta rama de la biología. Nociones que usualmente se corresponden con un representacionalismo derivado de ciertos elementos del empirismo-inductivismo del siglo 19 y elementos del positivismo lógico de principios del siglo 20 (Najmanovich 2016; Lombardi 1998). Teniendo en cuenta este eje, y siguiendo la propuesta de Humberto Maturana (2015b), nuestras hipótesis son: (a) que la inserción de la ecología a las problemáticas ambientales exige una relación de obediencia sobre otros actores; y (b) que la relación de obediencia se deriva directamente de su aparato epistemológico y ontológico asociado.

Para lograr la meta sugerida, realizaremos una comparación entre la teoría del conocimiento representacionalista (TCR) y la teoría del conocimiento constructivista (TCC) que servirá de insumo para diagnosticar el conocimiento generado por la ecología. Ahora bien, al interior del constructivismo se reconocen diferentes líneas de investigación, y por ello resulta difícil establecer buenos criterios para su clasificación. Con todo, a los fines de nuestro trabajo, la clasificación entre constructivismo epistemológico y social será de utilidad. El primero, más interesado en la formulación de una teoría del conocimiento y en los modos en que un observador activo genera conocimiento, se ha nutrido de campos como la biología, la psicología, la terapia familiar y de los desarrollos dados por la teoría de sistemas y la cibernética. Algunos de los nombres propios más salientes podrían incluir a: Humberto Maturana, Francisco Varela, Heinz von Foerster, Niklas Luhmann y Ernst von Glasersfeld. En cuanto al segundo constructivismo, vinculado al campo de la historia, la antropología y la sociología, se ha encontrado dirigido más bien a indicar los modos en que se consolidan ciertas entidades dentro de grupos sociales. En este último caso se destacan nombres propios como: Peter Berger, Thomas Luckmann, David Bloor, Steve Woolgar y Bruno Latour (Becerra y Castorina 2018; Scholl 2018; Becerra 2014). En lo que respecta a este trabajo, nos focalizaremos sobre el constructivismo epistemológico y dentro de este, focalizaremos sobre aquellas propuestas que le han dado a la noción de "distinción" un lugar relevante (Spencer-Brown 1979). Vale destacar que distintos autores han señalado a la operación de distinción como uno de los rasgos comunes de las diferentes opciones que se reconocen dentro del constructivismo epistemológico (Balsemao Pires 2018; Cadenas 2018; Jokisch 2002; Arnold-Cathalifaud 1997). En cuanto al representacionalismo, y en clara oposición a los diferentes constructivismos, el observador tendrá un papel menor al recibir información desde fuera y será por medio de dicha información que este se orientará hacia el descubrimiento de una realidad independiente u objetiva. Cabe mencionar que esta última teoría del conocimiento ha sido, usualmente, asociada a las ciencias naturales (Najmanovich 2016).

La ecología, nuestro 'objeto' de análisis, presenta una diversidad importante de subdisciplinas, tales como: la ecología del comportamiento, de poblaciones, de comunidades, de ecosistemas, de paisajes, de conservación, macroecología, entre otras (di Pasquo 2015; Pickett et al. 2007). Si bien dicha diversidad hace difícil una caracterización general del área (Pickett et al. 2007), nuestro análisis se dirigirá a cuatro elementos que son transversales a todas estas subdisciplinas, que a su vez son relevantes para el estudio de la TCR presupuesta en esta rama de la biología. Estos elementos son el método científico y las nociones de descubrimiento, fenómeno y representación.

El trabajo fue estructurado en seis secciones. En la sección siguiente, caracterizamos la TCR (apartado 2.1), la TCC (apartado 2.2) y recuperamos estas dos teorías del conocimiento en el ámbito del método científico (apartado 2.3). En la tercera sección, vinculamos las teorías del conocimiento presentadas con la noción de "obediencia" desarrollada por Humberto Maturana (2015b). En la cuarta, mostramos que la ecología se desenvuelve asumiendo una TCR y en la quinta sección, destacamos como esta disciplina establece relaciones de obediencia frente a otros actores vinculados a las problemáticas ambientales. Finalmente, indicamos algunas consecuencias negativas derivadas de presuponer una TCR y también, algunos aspectos prospectivos de adoptarse en la ecología una TCC.

2. Teorías del conocimiento

Nuestra caracterización enfatizará la relación que la TCC y TCR presentan con el mundo (o la realidad). Asimismo, adelantamos que la noción de objetividad la entenderemos aquí bajo la fórmula de: "aquello que existe independientemente de nosotros y nosotras" (di Pasquo et al. 2020; di Pasquo et al. 2019; Maturana 2015a, 2015b, 2009; Gomez 2014; Lloyd 1995).

2.1 Teoría del conocimiento representacionalista

En las ciencias naturales, usualmente, se ha privilegiado una TCR u objetivista del conocimiento (Lombardi et al. 2016; Najmanovich 2016; Maturana 2015a, 2009; Rorty 1989). Esta teoría descansa sobre la idea de que el proceso de conocimiento se da sobre un objeto que está separado del observador u observadora: "Las concepciones objetivistas del conocimiento […] coinciden en dar por supuesta la separación absoluta entre el sujeto y el objeto del conocimiento." (Najmanovich 2016: 42). En esta relación entre observador y observado, es el objeto el

elemento decisivo de la relación cognoscitiva. Esto es así, porque se asume que este objeto es anterior a su observación y a la vez, presenta una estructura definida que las y los observadores pueden inmediatamente captar y reconstruir (Hessen 1966). Esta reconstrucción del objeto (o unidad observada) se da mediante una representación: "Para los que aceptan esta escisión, el conocimiento resulta ser una representación interna del mundo externo al que se presupone como absolutamente independiente […] Este punto de vista […] constituye lo que hoy se conoce como representacionalismo." (Najmanovich 2016: 42). Continuando con esta idea del conocimiento como representación, se sostiene que los y las observadoras son capaces de formar una "imagen equivalente" (o parcialmente equivalente) del objeto observado (von Glaserfeld 2010). Aquí se pueden discriminar entre la pretensión naturalista y la pragmática de la representación. Mientras que la primera fundamenta la relación entre representado y representación en términos de propiedades no-intencionales (o naturales), la segunda descansa sobre la intencionalidad del observador (o enfoque perspectivista del representar) (Lombardi et al. 2016). A la vez, al realizarse esta reconstrucción de lo representado, resulta esencial que el observador u observadora no afecte las propiedades del objeto:

> Ahora bien, desde esta perspectiva, ¿cuál sería el rol del sujeto? Lo mismo que esperamos de un buen espejo: que el sujeto sea una mera superficie reflectante, que no aporte nada propio a la imagen, que nada delate su existencia. Para reflejar la realidad "tal cual es", la propia existencia del sujeto debe desvanecerse. (Najmanovich 2016: 42)

Acorde con el último fragmento citado, el observador u observadora se limita a captar (y reflejar) las propiedades del objeto, "tal cual es" (Rorty 1989). Asimismo, este objeto (o unidad) "vendría a informar" sus propiedades a quienes lo observan, asumiéndose entonces que el sistema observante se instruye mediante la captación de información procedente del medio (Maturana 2009, 2015a). Siguiendo esta línea argumental, Shapere (1982: 492) caracteriza a la "observación científica" mediante dos afirmaciones. La unidad (u objeto) es observable cuando: (a) se recibe información (o puede recibirse) por medio de un receptor apropiado; y (b) esa información es (o puede ser) transmitida directamente, es decir, sin interferencia, desde la unidad u objeto (que es la fuente de información) hasta el receptor (Lombardi 2001). Con todo, bajo esta perspectiva informacional, no surge la pregunta sobre cómo el objeto (o unidad) podría "informar sus propiedades" al sistema observante (von Glaserfeld 1998), como tampoco surge la pregunta sobre las facultades cognitivas del observador u observadora que hacen posible su observación. De aquí que no se indaga en el origen de los objetos observados, sino que estos, se asume, son anteriores a su observación y, a la vez, son inmediatamente cognoscibles para el observador u observadora mediante una captación informativa.

En la perspectiva dada por la TCR, el lenguaje no es más que un mero descriptor de ese mundo independiente:

> El énfasis puesto en […] las cosas, nos condujo a minimizar el papel jugado por el lenguaje […] El lenguaje [juega] un papel pequeño o nulo en la constitución de nosotros mismos y del mundo. Solo nos [permite] describir cómo son las cosas […] Supusimos, por lo tanto, que [las cosas precedían] al lenguaje. (Echeverría 2017: 23)

Siguiendo con esta línea argumental, el lenguaje dirigido al objeto tiene un papel meramente descriptivo que, en las ciencias naturales, se ha orientado esencialmente sobre aquellas propiedades (y relaciones de propiedades) que pueden ser medidas, cuantificadas y formalizadas mediante expresiones matemáticas (di Pasquo et al. 2019).

Por último, no está de más destacar que la TCR ha recibido críticas de las más variadas, al punto de que para ciertos autores su estatus epistemológico es precario (Varela 2016; Maturana 2015a; von Foerster 2006; Arnold-Cathalifaud, 2003, 1997). Con todo, esta teoría del conocimiento mantiene plena vigencia sobre todo al seno de las ciencias naturales, las cuales se comportan y actúan 'como si' fuesen objetivas, es decir 'como si' conocieran un mundo que es, efectivamente, independiente del observador u observadora (di Pasquo et al. 2019; Maturana 2015a; von Foerster 2006).

2.2 Teoría del conocimiento constructivista

La TCC puede ser presentada mediante un viraje respecto de la TCR. Este viraje va del énfasis en aquello que el observador u observadora observa, al énfasis en cómo estos observadores observan (Luhmann 1999). Este viraje, viene acompañado por una diferencia clave que cae del lado del observador u observadora. Esta diferencia clave sugiere que el sistema observante, es el que aporta una perspectiva desde la cual dicha relación (observador-observado) cobra relevancia. Dicho con otras palabras, no hay significación del lado de lo observado, es solo desde el sistema observante que esa relación resulta ser significativa (Varela 2016). Este énfasis puesto sobre las y los observadores, puso de manifiesto que sus facultades cognitivas descansan en su funcionamiento como sistemas vivos: "…me basaré en el supuesto de que el lector acepta que sus propiedades y facultades como observador resultan de su funcionamiento como sistema vivo..." (Maturana 1994: 158-159). Bajo esta propuesta, todo sistema vivo es un sistema autopoiético, incluidos nosotros los humanos (Rosas y

Sebastián 2013; Maturana y Varela 1993). Aceptadas las condiciones biológicas para dar cuenta de las facultades cognitivas de las y los observadores, se destaca una operación que es constitutiva de estos: la operación de distinción (Maturana 2009; Jokisch 2002, 1999; Luhmann 1999). Esto es, cada vez que hablamos o hacemos referencia a una unidad cualquiera (sea concreta o abstracta), implicamos siempre una operación de distinción que la hace posible. Más aún, él o la observadora no son anteriores a su propia distinción: "El observador surge con su distinción reflexiva de su propio operar en el observar." (Maturana y Yáñez 2008: 138). Es en este punto –donde el observador u observadora surgen cognitivamente con el auxilio de una distinción– donde se deja ver la centralidad de dicha operación en el contexto de la TCC aquí abordada.

A continuación, especificamos seis aspectos de la operación de distinción que, aunque no pretenden agotar su profundidad, sí buscan dejar plasmadas las consideraciones mínimas que nos permitirán comprender la relación entre la TCC y mundo, en el contexto del método científico (apartado siguiente):

(i) La operación de distinción consiste en separar dos lados, indicando uno de ellos. De esta manera, mediante dicha operación, se establece una unidad (concreta o abstracta) separada de un fondo (Maturana 2009; Maturana y Varela 1993).

(ii) La unidad distinguida es inseparable de la estructura biológica que constituye al sistema observante, dado que es esa estructura la que tiene la capacidad para discriminar esa unidad de un fondo: "La realidad no es algo dado: es dependiente del que percibe […] porque lo que cuenta como mundo relevante es inseparable de la estructura [sensorio-motriz] del que percibe." (Varela 2016: 206). O en otro ejemplo: "¿Cómo ha de especificar uno lo que es un borde, un límite y orientación, excepto en referencia a algún sistema visual para el cual estas distinciones sean relevantes?" (Varela 2016: 162).

(iii) La unidad distinguida se encuentra ligada a la operación de distinción que realiza el sistema observante: "El acto de señalar cualquier ente, objeto, cosa o unidad, está amarrado a que uno realice un acto de distinción que separa a lo señalado como distinto de un fondo." (Maturana y Varela 1993: 24). Por lo tanto, la unidad distinguida no solo se encuentra condicionada por la estructura sensorio-motriz del que percibe (ii) sino que, además, se encuentra ligada a la operación de distinción que realice el sistema observante.

(iv) La operación de distinción que da lugar a la unidad distinguida, simultáneamente, especifica un criterio de distinción (Maturana 2015a, 2009). En este sentido se mencionaba: "Cada vez que hacemos referencia a algo, implícita o explícitamente, estamos especificando un criterio de distinción que señala aquello de lo que hablamos y especifica sus propiedades como ente, unidad u objeto." (Maturana y Varela 1993: 24).

(v) La operación de distinción que establece una diferencia entre la unidad distinguida y su fondo, puede ser dispuesta como una diferencia informativa para el sistema que realiza la operación. En este sentido, la información utilizada por el sistema observante es generada por él mismo, al trazar la distinción. De aquí que: "Todas las adquisiciones, sobre todo aquellas que se designan como información, son resultado puramente interno. No hay ninguna información que pueda ser traída desde afuera hacia adentro…" (Luhmann 1999: 102). En este respecto, se puede argumentar que:

> Desde la correlación entre forma y distinción/diferencia puede afirmarse que la lógica implícita a una concepción biocognitiva de la observación [Maturana] es una *lógica de la forma* [Spencer-Brown]. Pero […] esta lógica de la forma es también una *lógica informacional* en tanto en cuanto *información* involucra el 'acto de dar forma' inherente a la distinción. (Aguado 2005: 213-214) [itálicas en original]

(vi) Finalmente, resta agregar que en los humanos las distinciones son lingüísticas. Es decir, cada vez que hablamos, pensamos o hacemos referencia a un objeto, cosa o unidad (sea concreta o abstracta), requerimos inevitablemente del uso del lenguaje (Echeverría 2017; Maturana 2015a):

> Nosotros los seres humanos acontecemos en el lenguaje, y en el lenguaje acontecemos como la clase de sistemas vivientes que somos. No tenemos manera de referirnos a nosotros mismos, o a cualquier otra cosa, fuera del lenguaje. Incluso para referirnos a nosotros mismos como entidades no lenguajeantes debemos estar dentro del lenguaje. En efecto, la operación de referencia existe solo en el lenguaje y estar fuera del lenguaje es, para nosotros los observadores, algo sin sentido. (Maturana 2009: 38)

Si se consideran estos seis aspectos que hemos especificado acerca de la operación de distinción lingüística que caracteriza a los seres humanos (Rosas y Sebastián 2013), las y los observadores ya no pueden ser tratados como receptores pasivos de un mundo que sería independiente de ellos y ellas. Por el contrario, deben ser tratados como emisores activos que trazan distinciones configurando el mundo. Debe quedar claro aquí, que dicha configuración no viene dada por la construcción de las cosas del mundo, sino por la construcción de las distinciones que permiten la observación de las cosas del mundo (Becerra 2014). De lo dicho, se puede agregar que el mundo que vivimos "...es el ámbito de todas las distinciones que hacemos, que pensamos que podemos hacer, que pensamos que podríamos hacer, o que pensamos que no podríamos hacer los seres humanos en el curso de nuestro vivir..." (Maturana y Yáñez 2008: 143). Asimismo, no debe derivarse que las y los observadores

construyan el mundo de maneras caprichosas, sino que lo que cuenta como mundo relevante –dado por aquellas unidades distinguidas– resulta de sus propias experiencias:

> …estas construcciones no son arbitrarias, sino que tienen lugar de acuerdo a criterios que, por una parte, son heredados y, por otra, son adquiridos en la niñez temprana o estriban en experiencias posteriores. Sobre todo, no dependen de nuestra voluntad subjetiva. En términos generales, esto los convierte en construcciones confiables para el trato con el entorno. (Jokisch 1999: 83)

Así, el conjunto de las unidades distinguidas por las y los observadores son aprehendidas, adquiridas y reformuladas siempre dentro de los propios límites de sus experiencias y por eso mismo, para ellos y ellas estas distinciones se vuelven confiables.

2.3 Teorías del conocimiento y "el método científico"

Una descripción del modo en que se obtiene conocimiento en las ciencias naturales involucra, usualmente, una serie de procedimientos diversos y no ya, "un método científico" (Palma 2008). Con todo, se puede reconocer cierto acuerdo sobre algunos "pasos obligados" dentro de esta diversidad procedimental (Palma 2008; Popper 1980; Hempel 1973). En este respecto se mencionaba:

> Según algunos epistemólogos, lo que resulta característico del conocimiento que brinda la ciencia es el llamado *método científico* […] si […] nos referimos exclusivamente a las ciencias naturales […] resulta claro que el método hipotético deductivo y la estadística son esenciales para la investigación en estos ámbitos. Aquí hablar de método científico sería referirse a métodos para inferir estadísticamente, construir hipótesis y ponerlas a prueba. (Klimovsky 2011: 22)

Acorde con la cita, lo característico del método científico se encontraría en la inferencia estadística, el desarrollo de hipótesis y su puesta a prueba. En este respecto, se considera que las y los investigadores sugieren hipótesis para dar cuenta de algún fenómeno de interés. A su vez, las hipótesis sugeridas (y sus consecuencias observacionales derivadas) son puestas a prueba, o contrastadas, contra los resultados arrojados por la vía experimental (di Pasquo 2012). En caso de que efectivamente las hipótesis (o marcos teóricos) se corroboren con los resultados obtenidos por la vía experimental, se sostiene que estos marcos teóricos se corresponden con el fenómeno estudiado. Es decir, se considera que estas hipótesis representan aquel aspecto del mundo indagado en tanto se asume que su descripción ofrece una "imagen equivalente" (o parcialmente equivalente) al fenómeno (von Glaserfeld 2010). Esta caracterización, muy general, sobre la obtención de conocimiento en las ciencias naturales ha sido considerada una vía privilegiada: "…el método hipotético deductivo parecería ser […] una estrategia general para obtener conocimiento y, en este sentido, constituir la clave de toda nuestra labor científica" (Klimovsky 2011: 211). Más adelante recuperaremos estas consideraciones que tratan al método científico como una vía privilegiada para la obtención de conocimiento (quinta sección). Con todo, el asunto que aquí nos interesa problematizar es que este método asume que la puesta prueba de las hipótesis se realiza contra un mundo que sería independiente de sus investigadores. Dicho con otras palabras, la aceptación momentánea de una hipótesis determinada estaría controlada desde afuera, mediante resultados experimentales que informarían el estado de un mundo que es independiente del investigador o investigadora.

Este método científico, se ve reformulado cuando se lo considera desde la TCC (Maturana 2009, 1994; Segal 1994; Rodríguez y Arnold-Cathalifaud 1999). Si se acepta esta teoría, las hipótesis ya no se contrastarían contra un fenómeno –manipulado o mensurado experimentalmente– que sería independiente del observador u observadora. De aquí que las hipótesis ya no estarían controladas desde afuera, dado que los resultados experimentales indicarían el estado del mundo experienciado por el sistema observante. O, dicho con otras palabras, el fenómeno que los y las investigadoras desean explicar presupone nada menos que las distinciones necesarias que lo vuelven observable: "...el observador especifica las operaciones de distinción necesarias para observar el fenómeno que el científico desea explicar. En resumen, extiende una receta que especifica qué acciones tiene que llevar a cabo un observador para percibir el fenómeno" (Segal 1994: 94). De este último fragmento, se sigue que las y los investigadores deben especificar las operaciones de distinción necesarias para observar el fenómeno que desean explicar. Básicamente, extienden una receta, determinando, por ejemplo, en el caso de la ecología, las unidades de muestreo, el tipo de muestreo, cómo se deben analizar los datos o bien, indicando mediante qué instrumentos se debe detectar el fenómeno estudiado. Dicha receta especifica qué acciones (y qué distinciones) tiene que llevar a cabo un tercer observador u observadora, para que en su experiencia pueda percibir el fenómeno que se desea explicar. De todo esto se concluye que, tanto el fenómeno de interés como los experimentos que se realizan presuponen las distinciones lingüísticas que el observador u observadora realiza. De aquí que, ni los experimentos, ni tampoco los fenómenos, son independientes de la experiencia de las y los investigadores. Siguiendo esta línea argumental, se mencionaba:

> Una predicción científica, como todas las predicciones, no predice lo que sucede en el mundo objetivo; es más bien la

> predicción de nuestra experiencia. No predecimos dónde se encontrará la Luna una noche y a una hora determinadas, sino que predecimos dónde podremos encontrar la Luna una noche y a una hora determinadas. Maturana ha desarrollado un método para hablar de las experiencias. (Segal 1994: 93-94)

Si se aceptan las condiciones sugeridas por la TCC, no es posible separar el mundo registrado en el experimento de la experiencia de las y los investigadores; por tanto, se vuelve insostenible la idea de que el conocimiento –generado mediante el método científico– pueda ser caracterizado como una correspondencia entre las hipótesis y un mundo independiente (o una realidad real). Dicho con otras palabras, el conocimiento ya no puede ser entendido como la representación de un mundo que estaría "más allá" de la experiencia de sus investigadores (von Glaserfeld 2010; Segal 1994). Por el contrario, todo lo que podríamos indicar respecto del conocimiento, es que se genera cuando las hipótesis (sugeridas en la experiencia de las y los investigadores) son consistentes o coherentes con los resultados experimentales (obtenidos también de la experiencia de sus observadores). Dicha coherencia es interna a la experiencia del sistema observante, porque el mundo (o realidad) debe ser entendido aquí como un dominio que viene especificado por las operaciones de distinción que el sistema traza. Se trata entonces, de una "realidad constitutiva" a sus observadores y no ya independiente de ellos o ellas (Maturana 2015a, 2015b, 2009).

De lo dicho hasta aquí, podemos enunciar una primera conclusión parcial: quien acepta implícita o explícitamente la TCR, acepta que hay un mundo que es independiente de él o ella. Es decir, acepta un mundo objetivo (o una realidad real) donde el conocimiento se entiende como una correspondencia con ese único mundo. Por el contrario, quien acepta, implícita o explícitamente, la TCC acepta que hay un mundo amarrado a él o ella. Es decir, acepta un mundo constituido por el sistema observante (o una realidad constitutiva) donde el conocimiento se entiende como una coherencia interna en la experiencia del mundo vivido.

3. Teorías del conocimiento y obediencia

Hasta ahora hemos considerado algunos de los aspectos más salientes de la TCR y la TCC. En esta sección destacaremos, junto a Humberto Maturana (2015b), que las teorías del conocimiento aquí presentadas conciben de modo diferente las explicaciones que generan.

Las explicaciones realizadas por quien observa asumiendo una TCR descansan, como es de esperarse, sobre una referencia externa, aquel mundo concebido como independiente de su experiencia. Aquí la explicación es dotada, implícita o explícitamente, de un peso ontológico que viene dado por ese mundo independiente y prexistente. A la vez, el o la observadora cumple la función de transmitir el estado de ese mundo. Es decir, el sistema observante solo transfiere la información que capta del mundo hacia una explicación de cómo es ese mundo y en qué estado se encuentra. Bajo estas circunstancias, Maturana reconoce y describe una relación de "obediencia" (Maturana 2015b, 2009). Una relación de obediencia que se deriva de adoptar una TCR. Ahora bien ¿cómo es que una explicación, en clave representacionalista, deriva en una demanda de obediencia? Para dar respuesta a esta pregunta, alcanza con indicar dos condiciones: la primera, recién mencionada, refiere a que la explicación debe fundarse en un mundo objetivo, un mundo que es independiente del sistema observante; la segunda condición indica que el observador u observadora debe arrojarse para sí un acceso privilegiado a ese mundo. Es decir, debe considerar que cuenta con las herramientas necesarias para el acceso adecuado al mundo. Es en este contexto que las explicaciones de un observador u observadora –fundadas en ese mundo único e independiente– desplazan cualquier otra explicación que no cuente con este acceso privilegiado. Al mismo tiempo, para aquellos y aquellas que no gocen de este acceso privilegiado a esa realidad real se les presentan dos alternativas: rechazar la explicación o bien, lo que aquí nos interesa, una relación de obediencia hacia la explicación. En este respecto se mencionaba:

> Desde el momento en que uno […] se conduce como si tuviera la capacidad de hacer referencia a una realidad independiente, cada vez que se hace una afirmación cognoscitiva, se hace al mismo tiempo una petición de obediencia, se le dice al otro que tiene que hacer lo que uno dice, porque uno sabe que la cosa "es" así, no porque uno lo dice. (Maturana 2008: 195)

Recuperando la última cita, destacamos que cuando un observador u observadora le dice al otro qué debe hacer (estableciendo una demanda de obediencia), es porque asume que tiene un acceso privilegiado a un mundo que es independiente de su propia experiencia. Y a su vez, encuentra su justificación en que es él o ella, la que conoce cómo es ese mundo. Bajo estas circunstancias, aquellas y aquellos que no cuenten con un acceso privilegiado al mundo pueden quedar subordinados a estas explicaciones objetivas. Finalmente, vale la pena comparar a este tipo de explicaciones (fundadas en un mundo único e independiente) con aquellas explicaciones generadas desde la TCC. Dicha comparación indicaría que estas últimas explicaciones operan con una realidad que es constitutiva a la experiencia del sistema observante y, en este respecto, no pueden fundarse sobre una realidad independiente a esa experiencia. De aquí que

tampoco puedan establecerse como una demanda de obediencia (Maturana 2015b).

Alcanzado este punto de nuestra argumentación, se puede agregar una segunda conclusión parcial: cualquier observador u observadora que genere explicaciones fundadas en un mundo objetivamente dado (primera condición), a la vez que se arroja para sí un acceso privilegiado a ese mundo (segunda condición), simultáneamente establece una demanda de obediencia hacia sus explicaciones. Por lo demás, la obediencia ocurre cuando el otro u otra acepta la autoridad de quien formula la explicación (y acepta así, las dos condiciones mencionadas).

4. Ecología y teorías del conocimiento

En esta sección, sugeriremos que la ecología descansa sobre la TCR antes presentada. Para constatar este paso de nuestra argumentación, nos detendremos en algunas citas que ilustran el modo en que esta teoría del conocimiento es recuperada al seno de esta rama de la biología. Para ello, indagaremos específicamente el uso de nociones: (1) representación, (2) fenómeno, (3) descubrimiento y también, presentaremos algunas citas vinculadas con el (4) método científico.

(1) Representación: la noción de representación usualmente puede rastrearse en las definiciones de modelo ecológico. En este respecto, en un importante texto de esta disciplina, se puede leer: "Modelo: formulación que simula un fenómeno del mundo real; representación simplificada del mundo real que ayuda a su comprensión" (Odum y Barret 2006: 526). O en otro ejemplo: "Modelo: una representación simplificada del mundo real que ayuda a la comprensión." (Calow 1999: 80). Como puede notarse, en las dos caracterizaciones presentadas, el modelo (que puede ser lingüístico, formal o gráfico) es tratado como una representación simplificada que el ecólogo o ecóloga propone sobre algún aspecto del mundo que desea comprender. Además, en ambas citas, se habla de la representación de un mundo real. Noción, esta última, que aparece muy bien caracterizada por la TCR, mediante la idea de un mundo único o una realidad real que es independiente del sistema observante. Continuando en esta línea argumental, en otro texto de la ecología, se menciona: "Note que la comprensión científica es, en cierto modo, como otros modos de comprensión en la cual se genera una imagen del mundo para representar al mundo." (Pickett et al. 2007: 35)[1]. Nuevamente, se destaca esta idea de "representar al mundo", pero se agrega que el ecólogo o ecóloga deben generar una imagen para poder alcanzar dicha representación. Esta generación de la imagen, que vendría a reflejar aquel aspecto del mundo estudiado, también parece consistente con la idea de que en la ecología se presupone una TCR.

(2) Fenómeno: resulta interesante detenerse brevemente en la noción de fenómeno considerada en esta rama de la biología. Sobre esta noción se puede leer: "Fenómeno: Cualquier evento observable, entidades, o relaciones de interés para los ecólogos." (Pickett et al. 2007: 46). Y a esta caracterización se agregaba: "Al referirnos a los hechos en términos de fenómenos, utilizamos estos últimos solo en el sentido de estados o cambios de cosas independientes del observador y no como percepciones de un observador." (Pickett et al. 2007: 70). Aquí resulta evidente que el observador u observadora no son tenidos en cuenta, en tanto y en cuanto, los fenómenos son independientes de ellos y ellas. Es decir, estos "estados o cambios de cosas" se encuentran separadas del sistema que observa y de su observación (véase la fuerte discrepancia con la TCC). A la vez, son estos fenómenos independientes de la observación aquellos que deben ser representados mediante el modelado ecológico.

(3) Descubrimiento: otro aspecto que vale la pena señalar es la utilización del verbo descubrir, entendiéndolo como el hallazgo de algo del mundo que estaba ignorado. En un libro dirigido a la problemática ambiental donde se hace referencia explícita a la ecología, se indica: "Al crear el concepto de ecosistema, la Ecología […] descubrió la estructura interna de la naturaleza, al identificar la unidad dentro de la compleja e intrincada diversidad de paisajes naturales…" (Molina y Toledo 2014: 71-72). Acorde con la cita, parece que la ecología deja ver mediante el concepto de ecosistema, aquello que estaba ignorado y era anterior a su llegada: "la estructura interna de la naturaleza". En concordancia con lo mencionado sobre el verbo descubrir (y con la noción de fenómeno antes presentada), ecólogas y ecólogos, se refieren a un mundo que sería independiente y prexistente a ellas y ellos:

> En resumen, los procesos que realizan los seres humanos agrupados en sociedades implican la apropiación de unidades-totalidades: los ecosistemas […] De este modo, es posible llegar a una clasificación y tipología de productos y servicios proporcionados por la naturaleza y que los humanos se apropian, que se derivan de funciones ecosistémicas preexistentes o existentes, independientemente de la presencia humana. (Molina y Toledo 2014: 73)

Volviendo sobre los dos últimos fragmentos, queda explicitado que el mundo o la naturaleza (traducida a los términos del ecosistema) (di Pasquo et al. 2019), es tratada como algo independiente de sus descubridores. Es decir, son los ecosistemas, sus

[1] Todas las traducciones son de los autores del presente texto.

procesos y sus funciones independientes y anteriores a la experiencia de los y las ecólogas.

(4) El método científico: aquí se puede destacar el modo en que el método hipotético deductivo es considerado al seno de la ecología. En este respecto se mencionaba: "El testeo es la comparación de una expectativa, o hipótesis derivada de la teoría, contra las observaciones del mundo material." (Pickett et al. 2007: 48). O en otro ejemplo: "La comprensión [deriva de] una comparación empírica, objetivamente determinada entre un conjunto de fenómenos observables y confirmables en el mundo natural y una construcción conceptual." (Pickett et al. 2007: 35). De las últimas dos citas se puede notar que la contrastación de hipótesis al seno de la ecología también puede ser leída desde la TCR, ya que básicamente se sostiene que las hipótesis son puestas a prueba contra un mundo objetivamente determinado (o lo que es lo mismo, independiente de sus investigadores). Finalmente, se puede mencionar cómo ecólogos y ecólogas reconocen en su metodología científica una vía privilegiada para generar conocimiento. En este respecto, en una revista especializada del área, se mencionaba:

> …la Ecología la realizan biólogos adscritos a sociedades científicas acreditadas y que trabajan principalmente en las universidades. Estos biólogos especializados en Ecología usan además conceptos y métodos derivados de otras ramas de la ciencia, tales como la Química, Física y Matemáticas, y están entrenados para resolver problemas básicos o aplicados mediante el uso del llamado Método Científico. A mi entender, y al de todos los científicos, estos son los ecólogos de verdad. Los autoproclamados "ecólogos", que yo prefiero llamar "ecologistas", son ciudadanos cuya preocupación por el medio ambiente es legítima, pero que no han recibido entrenamiento en Método Científico. De esta manera, sus opiniones son más bien expresiones de buena intención y respeto hacia la naturaleza. (Jaksic 1997: 177)

De la cita se puede notar que el modo de diferenciar ecólogas o ecólogos de ecologistas es apelar justamente al método científico que los últimos desconocen. Desconocimiento que, en última instancia, empuja a sus afirmaciones (y observaciones) al rango de meras opiniones (que por medio de una comparación implícita con la objetividad ecológica se traducen en meras opiniones subjetivas). Por lo demás, se deja ver cómo los y las ecólogas se jactan, apelando a este método científico, de una mirada privilegiada sobre la naturaleza.

A lo dicho hasta aquí se puede agregar una tercera conclusión parcial: ecólogas y ecólogos asumen, implícita o explícitamente, una TCR. Por lo tanto, la ecología parece aceptar que hay una naturaleza (leída en clave ecosistémica) que es independiente y anterior a la experiencia de sus investigadores. En este sentido, se sugiere que el conocimiento generado por esta rama de la biología pretende ser una representación que se corresponde con una naturaleza externa.

5. Ecología y obediencia

Alcanzado este punto del trabajo, contamos con todos los elementos necesarios para construir un argumento crítico sobre la ecología y su teoría de conocimiento presupuesta. En este respecto, delineamos dos afirmaciones:

(1) La ecología, al asumir una TCR, considera a los ecosistemas como unidades independientes y anteriores a la experiencia de sus observadores (ecólogos y ecólogas).

(2) La ecología, se arroja para sí, una mirada de privilegio sobre el estudio de la naturaleza (leída en clave ecosistémica) al obtener conocimiento mediante el método científico.

> A partir de estas dos afirmaciones sostenemos que, cuando se generan explicaciones ecosistémicas, simultáneamente, se demanda obediencia hacia ellas. A modo de ejemplo, consideremos una cita en el contexto de los servicios ecosistémicos, una de las estrategias más recientes dirigidas a resolver problemas ambientales (Del Castillo et al. 2019):
>
> …dado que algunos servicios ecosistémicos son esenciales para mantener la vida humana y no humana, estos servicios son objetivamente importantes para la sociedad, independientemente de dónde ellos sean rankeados en las valoraciones basadas en preferencias subjetivas […] Que las personas no estén dispuestas a (o no puedan) pagar por los servicios ecosistémicos esenciales no los hace menos importantes desde una perspectiva de sus necesidades fisiológicas objetivas. (Gómez-Baggethun y Martín-López 2014: 13)

A los fines de lo que aquí queremos resaltar, la demanda de obediencia, se destaca la asimetría que se presenta entre las "preferencias subjetivas" sobre los servicios ecosistémicos y los servicios propiamente dichos. Ya que estos servicios serían "objetivamente importantes" y, por tanto, independientes de aquellas preferencias (y de la experiencia de las personas). De aquí que para cualquier persona que no goce de un acceso privilegiado a estos servicios ecosistémicos y/o acepte la autoridad ecológica, participa de una relación de obediencia donde sus preferencias subjetivas se encuentran supeditadas a las explicaciones de lo que efectivamente son estos "servicios ecosistémicos esenciales". Otro aspecto relevante, de esta demanda de obediencia, se dirige a reconocer el fundamento de la explicación ecológica. Se trata de un fundamento externo: una naturaleza que sería objetiva, esto es, independiente de lo que ecólogos y ecólogas hacen. Así, se habilita a que los y las expertas demanden obediencia en nombre de lo que la naturaleza es y no en nombre de lo que ellos o ellas estiman (Tabla 1).

En este punto es vital entender que no pretendemos negar la posibilidad de pensar a la naturaleza en los términos de un ecosistema y de los servicios que este ofrece. En todo caso, lo que queremos decir es que estos servicios y sus ecosistemas no deben ser tratados como si existiesen de un modo independiente de lo que ecólogas y ecólogos hacen. O, dicho de otra manera, estos servicios y los ecosistemas de donde derivan, no son anteriores a las distinciones que se trazan desde la ecología. En este punto es importante volver sobre el aparato conceptual desarrollado por la TCC (segunda sección). Acorde con este aparato conceptual, el ecosistema y los servicios ecosistémicos se configuran como unidades solo a partir de las distinciones trazadas al seno de la ecología (di Pasquo et al. 2020). Por lo tanto, estas unidades (sean abstractas o concretas) se encuentran amarradas a ecólogos y ecólogas mediante las operaciones de distinción que estos realizan y mediante los criterios de distinción asumidos en dichas operaciones. En este sentido, el ecosistema y sus servicios no son unidades de un mundo independiente, sino unidades de un mundo constituido desde la ecología.

Tabla 1.

	TCC	**TCR**	**Ecología**
Tipo de realidad	Mundo cognoscible, constituido por las distinciones trazadas en la experiencia del sistema observante.	Un mundo cognoscible, independiente y anterior a la experiencia del sistema observante.	El ecosistema, sus procesos y funciones son considerados independientes y anteriores a la experiencia de sus investigadores.
Tipo de conocimiento	Dado por la coherencia interna entre hipótesis y resultado experimental, ambos constituidos en la experiencia del sistema observante.	Dado por la correspondencia entre las hipótesis y el resultado experimental obtenido de un mundo independiente del sistema observante.	Dado por la correspondencia entre las hipótesis ecológicas y el resultado experimental obtenido de algún aspecto del ecosistema, que es independiente de sus investigadores.
Tipo de explicación	Fundada en la coherencia de la experiencia vivida por el sistema observante.	Fundada en un mundo externo al sistema observante.	Fundada en un funcionamiento del ecosistema que es externo a sus investigadores.
Tipo de relación con el otro u otra	Invitación a la aprehensión de mundos distintos, mediante la aceptación reflexiva de diferentes esquemas de distinción.	Demanda de obediencia, legitimada en un único mundo.	Demanda de obediencia hacia las explicaciones ecosistémicas, legitimada en una única naturaleza leída en clave ecológica.

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 1 dos comparaciones diferentes son presentadas en simultáneo. Por un lado, una comparación entre algunos aspectos de la TCC y la TCR (primer y segunda columna respectivamente). Por otro lado, el modo en que la TCR puede esclarecer estos mismos aspectos en la ecología (comparación ilustrativa entre la segunda y tercera columna respectivamente).

6. Consideraciones finales

La comparación realizada entre TCR y TCC no apuntó únicamente a mostrar ciertas diferencias entre estas teorías del conocimiento, en todo caso el esfuerzo se dirigió a establecer un diagnóstico sobre el modo de conocer de la ecología y, sobre ciertas consecuencias nocivas para la problemática ambiental actual. Mediante esta comparación concluimos:

(i) Que ecólogos y ecólogas asumen, implícita o explícitamente, una naturaleza (leída en clave ecosistémica) que es independiente y anterior a su experiencia.

(ii) Que el conocimiento ecológico se entiende como una correspondencia con esa naturaleza externa (al observador u observadora).

(iii) Que las explicaciones ecológicas cuentan con un fundamento externo, que es esa naturaleza independiente.

(vi) Que ecólogas y ecólogos se arrojan para sí, un acceso privilegiado sobre esa naturaleza independiente mediante la aplicación del método científico.

Como es sabido, la problemática ambiental presenta una pluralidad de actores y correlativamente, una diversidad de concepciones en torno a la naturaleza (Klier y Núñez 2019; Morales et al. 2019). Ahora bien ¿cuál ha sido la estrategia de la ecología frente a esta reconocida diversidad? Acompañando la tradición neopositivista de las ciencias naturales (di Pasquo et al. 2019, 2020; Arnold-Cathalifaud 2003), la ecología se ha insertado a las problemáticas ambientales desplazando esta diversidad de naturalezas, al considerar que los ecosistemas que estudia son independientes de la experiencia de sus investigadores. Este desplazamiento ocurre cuando una descripción o una explicación no se funda en el funcionamiento de esta naturaleza leída en clave ecológica. Sea porque dicha explicación fue generada sin un acceso privilegiado a esta naturaleza-ecosistémica. Sea, directamente, porque se concibe una naturaleza diferente a la naturaleza leída en clave ecológica (por ejemplo, la noción de "especie totémica" de los indígenas australianos en Descola 2016). A lo anterior, se agrega nada menos que una demanda de obediencia hacia la explicación ecológica. Recordemos que, mediante el método científico, se asume que la vía experimental puede dar cuenta de cómo son los ecosistemas. A partir de aquí, ecólogos y ecólogas se pueden dirigir a

la sociedad indicando qué debe hacerse frente a una problemática determinada, no a partir de lo que ellas y ellos estiman, sino porque saben cómo es la estructura interna de la naturaleza.

La omisión sistemática de otros actores y otras concepciones de naturaleza queda reflejada en la poca incidencia que han tenido los conocimientos tradicionales y algunos de sus elementos más conspicuos, en la resolución de las problemáticas ambientales. Entre estos elementos se pueden mencionar: la integración y observación de la bóveda celeste a las práctica productivas, o la incorporación de unidades ambientales (no ecológicas) percibidas a partir de la conjunción entre vegetación, relieve y suelo (unidades de caza, de producción, de hábitat, de recursos, entre otros), prácticas de manejo no tecnificadas, la incorporación de la experiencia como elemento válido (sea una experiencia históricamente acumulada, socialmente compartida por una misma generación, o bien, la experiencia individual). Tampoco han tenido una participación relevante las clasificaciones sobre constelaciones, plantas, animales, hongos, suelos, paisajes, o bien, taxonomías geofísicas tales como, ciclos climáticos, hidrológicos, periodos de floración, de fructificación, entre otros (Toledo y Barrera-Bassols 2008). Cabe señalar que todos estos elementos característicos de los conocimientos tradicionales, generalmente interconectados unos con otros, suponen distinciones (con sus criterios asociados) que configuran naturalezas de las más disímiles ¿Qué hacer con toda esta diversidad cuando la naturaleza ya está dada en su versión ecosistémica?

Si se reconocen algunas de las virtudes asociadas a la TCC, se habilitan algunos aportes prospectivos para la ecología. En este respecto, se puede mencionar en primer lugar que el método científico no debe ser visto ya como un modo de obtener representaciones viables que se corresponden con una naturaleza que sería independiente del sistema observante. En todo caso, dicho método debe ser restituido como un modo de reconocer cuáles hipótesis o modelos (establecidos mediante un esquema de distinciones) son consistentes con los resultados experimentales (obtenidos también de suponer el mismo esquema de distinciones). Reconociéndose entonces, que dicha consistencia es inherente a la experiencia del sistema observante, es decir, inherente a la experiencia de ecólogos y ecólogas. Dando lugar así, a una realidad constitutiva de una ecología que se dispone a abandonar las pretensiones de un acceso a una realidad real. En segundo lugar, otro aporte significativo asociado a la TCC se vincula con la restitución de las unidades de estudio de la ecología a su seno disciplinar. Esto es, por ejemplo, restituir el ecosistema a los y las ecólogas que los estudian. Reconociendo entonces, que los ecosistemas distinguidos son solo una manera más de significar la naturaleza, frente a otras maneras posibles.

En la adopción de la TCC, la ecología puede tomar conciencia de que hay muchas realidades constitutivas que responden a los esquemas de distinción trazados por distintos observadores u observadoras. Y puede tomar conciencia entonces, de que hay muchas naturalezas involucradas en la resolución de los problemas ambientales actuales. Reconocer y acordar con el otro, bajo esta perspectiva, supone como mínimo aprehender y reconstruir la naturaleza que habita el otro u otra mediante su esquema de distinciones. Así, la aceptación de una realidad ecosistémica inherente a la disciplina, y no ya anterior a ella, se convierte en un paso esencial que sienta las bases mínimas para la escucha y para una justa diputa sobre las naturalezas.

Referencias

Aguado, J. (2005). La información como problema observacional. *Cuadernos de Información y Comunicación CIC, 10*, 197-218.

Arnold-Cathalifaud, M. (1997). Introducción a las epistemologías sistémico/constructivistas. *Cinta de Moebio, 2*, 1-10.

Arnold-Cathalifaud, M. (2003). Autoproducción de la amenaza ambiental en la sociedad contemporánea. *MAD, 9*, 1-31.

Balsemao Pires, E. (2018). No-dualism and self-reference in constructivism. *Constructivist Foundations, 13*(2), 209-211.

Becerra, G. (2014). El "constructivismo operativo" de Luhmann. *Enfoques, 26*(2), 29-54.

Becerra, G. y Castorina, J. (2018). Towards a dialogue among constructivist research programs. *Constructivist Foundations, 13*(2), 191-198.

Cadenas, H. (2018). Forms of constructivism and forms for constructivism. *Constructivist Foundations, 13*(2), 202-204.

Calow, P. (1999). *Concise encyclopedia of Ecology*. London: Blackwell Science.

Del Castillo, D., di Pasquo, F., Busan, T., Klier, G., y Mahler, B. (2019). ¿Qué lugar ocupan actores sociales en el contexto de servicios ecosistémicos? Una revisión en áreas de ecología y biología de la conservación. *Sustentabilidade em Debate, 10*(1), 116-131.

Descola, Ph. (2016). *Diversidad de naturalezas, diversidad de culturas*. Buenos Aires: Capital Intelectual.

di Pasquo, F. (2012). Experimentos, presupuestos epistémicos y "cientificidad" en la ecología: el caso de la macroecología. *Revista Filosofia e História da Biologia, 7*(1), 23-42.

di Pasquo, F. (2015). La norma *global* y la fractura ecológica. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia, 15*(30), 173-195.

di Pasquo, F., Klier, G., Busan, T., y Del Castillo, D. (2019). Objetividad, ecología y problemática ambiental. *CUHSO, 29*(1), 225-248.

di Pasquo F., Busan T., Del Castillo D., y Klier, G. (2020). Valores, ecología de ecosistemas y problemática ambiental. In: M. O'Lery, L. Federico, y Y. Ariza (eds.), *Filosofia e história da la ciencia en el Cono Sur* (pp. 267-276). Buenos Aires: Asociación de Filosofía e Historia de la Ciencia del Cono Sur (AFHIC).

Echeverría, R. (2017). *Ontología del lenguaje*. Buenos Aires: Garnica.

Foerster, H. von (2006). *Las semillas de la cibernética*. Barcelona: Gedisa.

Glaserfeld, E. von (1998). La construcción del conocimiento. In: D. Schnitman (ed.), *Nuevos paradigmas, cultura y subjetividad* (pp. 115-128). Buenos Aires: Paidós.

Glaserfeld, E. von (2010). Introducción al constructivismo radical. In: P. Waltzlawick (ed.), *La realidad inventada* (pp. 20-37). Barcelona: Gedisa.

Gómez-Baggethun, E. y Martín-López, B. (2014). *State-of-the-art report on integrated valuation of ecosystem services*. Barcelona: European Commission FP7.

Gómez, R. (2014). *La dimensión valorativa de las ciencias*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.

Hempel, C. (1973). *Filosofía de la ciencia natural*. Madrid: Alianza.

Hessen, J. (1966). *Teoría del conocimiento*. Buenos Aires: Espasa-Calpe.

Jaksic, F. (1997). Ecología, ecologistas y ciencias ambientales. *Revista Chilena de Historia Natural, 70*, 177-180.

Jokisch, R. (1999). El concepto de hombre como concepto indispensable para la teoría de la sociedad. Apuntes sociológicos desde el punto de vista de la teoría de las distinciones. *Estudios Políticos, 21*, 51-112.

Jokisch, R. (2002). *Metodología de las distinciones*. México DF: Casa Juan Pablos.

Klier, G. y Núñez, P. (2019). *Verde que te quiero verde: una mirada feminista para la conservación de la biodiversidad. Intropica,* 14 (2). (En prensa)

Klimovsky, G. (2011). *Las desventuras del conocimiento científico*. Buenos Aires: AZ.

Lloyd, E. (1995). Objectivity and the Double Standard for Feminist Epistemologies. *Synthese, 104*(3), 351-381.

Lombardi, O. (1998). La noción de modelo en ciencias. *Educación en ciencias, 2*(4), 5-13.

Lombardi, O. (2001). Observación e información. *Analogía Filosófica, 15*(2), 29-60.

Lombardi, O., Acorinti, H., y Martínez, J. (2016). Modelos científicos: el problema de la representación. *Scientiae Studia, 14*(1), 151-74.

Luhmann, N. (1999). El programa de conocimiento del constructivismo y la realidad que permanece desconocida. In: *Teoría de los sistemas sociales II (artículos)* (pp. 91- 124). Osorno: Universidad de Los Lagos, Universidad Iberoamericana.

Maturana, H. y Francisco, V. (1993). *El árbol del conocimiento*. Santiago: Universitaria.

Maturana, H. (2008). La objetividad entre parénesis. Entrevista a Humberto Maturana. In: D. Najmanovich (ed.), *Mirar con nuevos ojos: nuevos paradigmas en la ciencia y pensamiento complejo* (pp. 191-196). Buenos Aires: Biblos.

Maturana, H. y Yáñez, X. (2008). *Habitar humano en seis ensayos de biología-cultural*. Santiago: JC. Sáez.

Maturana, H. (2009). *La realidad: ¿objetiva o construida? II*. Barcelona: Anthropos.

Maturana, H. (2015a). *Del ser al hacer*. Buenos Aires: Granica.

Maturana, H. (2015b). *La Objetividad. Un argumento para obligar*. Buenos Aires: Granica.

Maturana, H. (1994). La ciencia y la vida cotidiana: la ontología de las explicaciones científicas. In P. Watzlawick y P. Krieg (eds.), *El ojo del observador. Contribuciones al constructivismo* (pp. 157-194). Barcelona: Gedisa.

Molina, M. y Toledo, V. (2014). *The social metabolism*. London: Springer.

Morales, B., Aliste, E., Neira, C., y Urquiza, A. (2019). La compleja definición del problema socioambiental: racionalidades y controversias. *MAD, 40*, 43-51.

Najmanovich, D. (2016). *El mito de la objetividad. La construcción colectiva de la experiencia*. Buenos Aires: Biblos.

Odum, E. y Barrett, G. (2006). *Fundamentos de ecología*. México DF: Cengage Learning.

Palma, H. (2008). *Filosofía de las ciencias. Temas y problemas*. Buenos Aires: UNSAM.

Pickett, S., Kolasa, J., y Jones, C. (2007). *Ecological understanding*. United States of America: Elsevier.

Popper, K. (1980). *La lógica de la investigación científica*. Madrid: Tecnos.

Rodríguez, D. y Arnold-Cathalifaud, M. (1999). *Sociedad y teoría de sistemas*. Santiago: Universitaria.

Rorty, R. (1989). *La filosofía y el espejo de la naturaleza*. Madrid: Cátedra.

Rosas, R. y Sebastián, Ch. (2013). *Piaget, Vigotski y Maturana: Constructivismo a tres voces*. Buenos Aires: Aique.

Scholl, A. (2018). Boundaries between and variety within approaches. *Constructivist Foundations, 13*(2), 206-208.

Segal, L. (1994). *Soñar la realidad*. Barcelona: Paidós.

Shapere, D. (1982). The concept of observation in science and philosophy. *Philosophy of science, 49*(4), 485-525.

Spencer-Brown, G. (1979). *Laws of Form*. New York: Elsevier-Dutton.

Toledo, V. y Barrera-Bassols, N. (2008). *La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Barcelona: Icaria.

Varela, F. (2016). *El fenómeno de la vida*. Santiago: JC Sáez Editor.

CONTACTO
dipasquof@yahoo.com.ar

Recibido: mayo 2020
Aceptado: septiembre 2020

MAD | ISSN 0718-0527
Departamento de Antropología | Facultad de Ciencias Sociales | Universidad de Chile
Avenida Capitán Ignacio Carrera Pinto 1045 Ñuñoa 7800284 | Santiago | Chile
+56 2 29787760 | revistamad.uchile@facso.cl |www.revistamad.uchile.cl
Twitter y Facebook: @RevMadUChile