

---

# LO COMPLEJO EN LAS PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES: PROPUESTAS EPISTEMOLÓGICAS Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

---

GABRIELA KLIER  
TOMÁS BUSAN  
FEDERICO DI PASQUO

---

ABSTRACT. COMPLEXITY IN ENVIRONMENTAL ISSUES: EPISTEMOLOGICAL PROPOSALS AND BIODIVERSITY CONSERVATION.

Environmental issues have fractured our ways of thinking, knowing and acting. From these fissures, the notion of complexity has emerged. Complexity appears in the epistemological proposals of Rolando García, Enrique Leff and Edgar Morin as a matrix for addressing environmental issues, as well as in natural sciences in general. Particularly, conservation biology has integrated this “complex” view into its goal to preserve biodiversity. Now, what distances and proximities appear between these “complexities”? The purpose of this paper is to characterize the complexity perspectives in Leff, García and Morin, and to contrast such approaches with the theoretical and epistemological assumptions of conservation biology, examining their relationships and trying to establish a common horizon between those epistemological proposals and the environmental sciences.

---

KEY WORDS. Complexity; conservation biology; environmental epistemology; philosophy of biology; environmentalism; Edgar Morin; Rolando García; Enrique Leff; ecology; holism.

---

---

## INTRODUCCIÓN

Las grietas sobre las nociones de “progreso”, de crecimiento económico y demográfico ilimitado y de un dominio de la naturaleza, comenzaron a asentarse y amplificarse a partir de aquellas voces que, desde la década de los sesenta, denunciaron y visibilizaron diferentes problemáticas ambientales. Desde entonces, diversos sectores sociales han emergido: movimientos ambientalistas, académicos, artistas y políticos, ONGs y partidos

---

CONICET, Universidad de Buenos Aires, Argentina - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. *Grupo de Filosofía de la Biología y Laboratorio de Ecología y Comportamiento Animal.* / gabrielaklier@gmail.com

Universidad de Buenos Aires, Argentina - Facultad de Filosofía y Letras. *Grupo de Filosofía de la Biología.* / tomasemiliobusan@gmail.com

CONICET, Universidad de Buenos Aires, Argentina - Facultad de Filosofía y Letras. *Grupo de Filosofía de la Biología.* / ipasquof@yahoo.com.ar

“verdes”, organizaciones estatales, como ministerios de ambiente, organizaciones internacionales, como el caso del Programa de Naciones Unidas por el Medio Ambiente (PNUMA), obras de arte, libros y debates que atraviesan diferentes instituciones y sectores sociales en torno a lo ambiental. En particular, nos interesa aquí centrarnos en ciertas respuestas al interior de la academia, particularmente en la epistemología y en las ciencias naturales.

Las problemáticas ambientales, siguiendo a Passmore (1957), no son problemáticas meramente “ecológicas”, sino que atraviesan fundamentalmente el dominio de lo social. En este sentido, son instancias en las que el vivir de una sociedad determinada se ve alterado por los cambios en el entorno, los cuales afectan tanto a los humanos que allí habitan como a otras formas de vida. En América Latina, algunas de las problemáticas actuales ambientales o, mejor dicho, socioambientales más acuciantes se vinculan a los diversos extractivismos<sup>1</sup>, sean megamineros, agroindustriales, pesqueros, de *fracking*, entre otros. Estas problemáticas involucran muchos actores sociales (p.e. agentes estatales, comunidades locales, científicos, etcétera), e incluyen diversos componentes, de los cuales algunos se encuentran más vinculados con aspectos de índole social —como las migraciones, el aumento de pobreza, la pérdida de autonomía de comunidades locales— y otros, con aspectos más bien “ambientales”, tales como las extinciones de especies, la degradación de ecosistemas y la pérdida de bosques y suelos. Tal como hemos señalado, todos estos componentes están entrelazados y se rehúsan a ser pensados fragmentadamente. Es decir, las dimensiones políticas, económicas, biológicas, químicas, tecnológicas, climáticas y éticas se entremezclan y pierden sus límites (Klier, et al., 2015; Massarini y Schnek, 2015). Con relación a la visibilización de las problemáticas ambientales, uno de los primeros —y más reconocidos— libros ambientalistas del siglo veinte, *Primavera silenciosa*, de Rachel Carson, denuncia los efectos de pesticidas agroindustriales en los ecosistemas rurales. El silencio de los pájaros despierta el interés de la autora e inaugura un debate sobre el rol de las ciencias —desarrolladoras tanto de los agroquímicos industriales como posteriormente de los estudios ecológicos de sus impactos— en lo referente a las problemáticas ambientales. A grandes rasgos, estas problemáticas se extienden y desenvuelven por sobre las ciencias naturales, principalmente a través de dos vías. Por un lado, promoviendo una crítica de los paradigmas científicos tradicionales y, por otro, exigiendo acciones frente a los problemas existentes. En efecto, en este trabajo nos interesa analizar un elemento que aparece tanto en las críticas dirigidas al paradigma científico, como en las aproximaciones científicas que buscan dar respuesta a dichos problemas: la noción de *complejidad*.

Con relación a las críticas a la ciencia moderna, las problemáticas ambientales se han asociado a la aparición de nuevas miradas epistemológicas<sup>2</sup>. Nuestras “epistemologías de interés” se caracterizan por la integración de lo “complejo” como elemento central para reflexionar respecto del vínculo entre ciencia o saber y las problemáticas ambientales. Indagaremos sobre esta relación a través del análisis de tres autores, Edgar Morin, Rolando García y Enrique Leff. Para éstos —aunque por vías muy diferentes— las problemáticas ambientales resultan una instancia que obliga a repensar nuestra forma de *conocer* el mundo, a criticar el modo hegemónico de las ciencias naturales, y a proponer nuevos vínculos entre las ciencias así como entre las ciencias y otros saberes. De este modo, han surgido diversos trabajos que relacionan a tales autores con la problemática ambiental (cf. Sotolongo Codina y Delgado Díaz, 2006; Morán Beltrán, 2006; Molano Niño, 2012; Columbie Puig, 2015). De aquí que la noción de interdisciplinariedad y holismo aparecen como elementos claves vinculados a la mirada de lo complejo y a su vez de lo ambiental. Los tres autores mencionados recuperan la noción de *complejidad* como una matriz elemental para reflexionar sobre la problemática ambiental y sobre el rol de las ciencias naturales en este contexto. A lo anterior se agrega que la *complejidad* aparece vinculada a algunas respuestas que se han dado desde las ciencias naturales para lidiar con las problemáticas ambientales. Nos interesa aquí un caso en particular, el de la biología de la conservación. Esta disciplina se originó en la década de 1980 con la finalidad de evitar la pérdida de diversidad biológica (Sarkar, 2005). En los textos fundacionales, se la ha presentado como una ciencia que considera la complejidad “del mundo real” y que tiene una aproximación holista e interdisciplinaria (cf. Soulé, 1985; Lindenmayer y Hunter, 2010). En esta dirección, pareciera que las problemáticas ambientales han suscitado cambios en la biología y en la epistemología a través de una caracterización de estas problemáticas como *complejas*, las cuales reclaman soluciones por fuera de un marco de simplicidad, determinismo y reduccionismo, marco tradicional de las ciencias naturales. Sin embargo, lo complejo, como suele suceder, es un término polisémico. Con relación a ello, nos preguntamos, por un lado, ¿qué cercanías y distancias se presentan en los tres autores señalados?, y ¿cómo se vinculan las ciencias naturales, la noción de complejidad y la problemática ambiental en cada caso? A su vez, nos interesa analizar, en el caso de la biología de la conservación, qué “tipo” de complejidad recupera, y si la misma tiene o no alguna relación con las diferentes perspectivas planteadas acerca de la complejidad. Dicho de otro modo, nos preguntamos, considerando las diferencias entre los autores planteados, en qué medida la “complejidad” de la biología de la conservación se vincula con alguna de las diferentes propuestas teóricas presentadas. Estas son algunas de las preguntas que intentaremos responder en este trabajo con vistas de inda-

gar el grado de articulación entre las propuestas epistemológicas y la biología de la conservación.

Así pues, el objetivo de este trabajo consiste en caracterizar las visiones de la complejidad en Leff, García y Morin, y contrastar a estos tres autores con las bases teóricas y supuestos epistemológicos de la biología de conservación. Para ello, nuestra aproximación al problema considerado descansará en un análisis pormenorizado de la bibliografía específica. En una primera instancia, analizaremos los textos de los tres autores de la complejidad y luego examinaremos las publicaciones específicas y libros de texto canónicos del área científica considerada. El trabajo se encuentra organizado en seis secciones. En la primera se caracterizará la aproximación a los “sistemas complejos” de García; en la segunda se indagará sobre la noción de “pensamiento complejo” en Morin; en la tercera veremos la mirada de Leff sobre la “complejidad ambiental”, y en cuarto lugar realizaremos unas conclusiones parciales de lo visto para luego presentar la complejidad en la biología de la conservación. Por último, concluiremos sobre los nexos entre las “complejidades” analizadas.

#### 1. ROLANDO GARCÍA, COMPLEJIDAD ENTRE CIENCIAS

Rolando García (1919-2012) fue un físico y epistemólogo argentino que indagó sobre vínculos interdisciplinarios y sistemas complejos. El autor parte de la siguiente premisa:

Los estudios sobre problemas ambientales han puesto de manifiesto, de manera reiterada, la insuficiencia de las metodologías tradicionales (o, más exactamente, de lo que tradicionalmente se entiende por metodología). De allí, a elaborar propuestas concretas que constituyan verdaderas alternativas para realizar dichos estudios, y que reúnan, además, la indispensable condición de ser operativas, es decir, poder traducirse en procedimientos más o menos precisos que orienten las investigaciones, hay un largo camino erizado de dificultades. (...) Se considera, sin duda por consenso, que para abordar los problemas ambientales es necesario lograr una verdadera *articulación* de las diversas disciplinas involucradas, a fin de obtener un estudio “integrado” de esa compleja problemática (García, 2006: 80-90).

De la cita entendemos que, para García, la problemática ambiental es compleja y pone en crisis las aproximaciones tradicionales de las ciencias naturales y sociales. A su vez, para poder abordar dicha complejidad se debería elaborar una articulación disciplinar. En vistas de que las problemáticas ambientales integran elementos de diferentes “esferas”, sean tecnológicas, biológicas, químicas, económicas, entre otras (García, 1994), las ciencias requerirán otro tipo de articulación, en la que se presenten nexos entre los estudios parciales (de determinados “subsistemas”) de una pro-

blemática, de modo que se pueda entender al sistema estudiado como un “todo”. En sus palabras:

Las situaciones a las cuales se suele aplicar la expresión “problemas ambientales”, tales como las condiciones insalubres de vida en grandes centros urbanos, o el deterioro del medio físico y de las condiciones de vida en extensas regiones, no pueden ser estudiadas por simple adición de investigaciones disciplinarias. Se trata de problemáticas complejas donde están involucrados el medio físico-biológico, la producción, la tecnología, la organización social, la economía. Tales situaciones se caracterizan por la confluencia de múltiples procesos, cuyas interrelaciones constituyen la estructura de un sistema que funciona como una totalidad organizada, a la cual hemos denominado *sistema complejo* (2006: 87).

Los problemas ambientales involucran diferentes procesos (estudiados por diferentes “esferas”) cuya interrelación da lugar a la estructura de un sistema. En rigor, cada disciplina describe e indaga sólo alguna parte de dicho sistema. Con relación a lo antes dicho, en su obra titulada *La investigación interdisciplinaria de sistemas complejos* (1991), el autor se propone desarrollar un marco conceptual y metodológico para abordar los problemas ambientales. García critica enfáticamente la “fragmentación ilegítima” de estos problemas, acusando que éstos suelen ser abordados de modo sectorial, circunscribiéndose al dominio de una disciplina específica. Más aún, denuncia que en los casos que integran diferentes áreas, esta integración se realiza mediante una “simple adición de estudios parciales, ignorando las características sistémicas de los procesos fundamentales involucrados en la problemática de estudio” (2006: 11). Desde la mirada sistémica de García, un sistema complejo no puede ser comprendido a través de un simple análisis, de su partición. Por el contrario, se pone en juego la relación entre el objeto de estudio y las diversas disciplinas a través de un intento de comprender el “mundo real”, partiendo del supuesto de que los fenómenos, situaciones y procesos jamás corresponden a una disciplina específica. La realidad es compleja y un sistema de estudio es tan solo un recorte —determinado por el problema en cuestión— de esa realidad. Dicho de otro modo, un sistema complejo se define como una representación conceptual a partir de un recorte de la *realidad compleja*; este sistema conceptual emerge de un problema dado y se constituye como una totalidad organizada. En este sentido, los sistemas se componen de diferentes subsistemas interdependientes e interdefinidos. A ello se agrega que la estructura y la función del sistema no vienen dados por los subsistemas sino, más bien, por las relaciones entre ellos. Con esto, García niega la validez de una aproximación analítica y caracteriza al sistema (o sistema complejo) con un enfoque que podemos entender como *holista*. Desde esta perspectiva, los enfoques fraccionarios tradicionales, al

intentar comprender un sistema, fallan: al analizar cada parte por separado no es posible entender al sistema debido a que un cambio en una parte (en un subsistema) se propaga por los diferentes componentes, redefiniendo su estructura e incluso pudiendo generar una reorganización del sistema completo.

Esta no-simplificación de los problemas ambientales implicaría, además, la integración de diferentes voces para la interpretación de los mismos. Para García, el abordaje de lo ambiental sólo puede hacerse a través de un marco interdisciplinario, ya que en los sistemas complejos convergen "...dominios materiales de muy diferentes disciplinas..." (García 2006: 33). Uno de los aspectos centrales de la epistemología de García consiste en un marco metodológico para el abordaje de lo complejo. La metodología comienza con el reconocimiento y delimitación de un problema que es común a diferentes áreas de saber. Así, la articulación entre disciplinas es el punto de partida y esto es posible sólo a través de un "marco epistémico común [ya que] sin ello no es posible lograr un estudio sistémico que conduzca a un diagnóstico integrado y a una formulación compartida de políticas alternativas" (2006: 104-105). La interdisciplinariedad surge cuando se intenta comprender las propiedades estructurales de un sistema y con la necesidad de compartir marcos epistémicos, conceptuales y metodológicos. Se constituye un marco interdisciplinario a partir de un problema en común que integra a los abordajes disciplinares sin que sea esta integración una mera sumatoria de partes aisladas y especializadas. De cuanto se ha dicho, la propuesta García puede resumirse como una concepción de la investigación interdisciplinaria, según un proceso común para diferentes disciplinas en las que se articulan diferentes saberes, y no como un "acto" de coordinación de resultados. En este proceso se propone un juego "dialéctico" de la metodología interdisciplinaria, en la que aparecen diferentes fases de integración y diferenciación entre los estudios correspondientes a los distintos subsistemas (cf. García, 1991). De esta manera por medio de este proceso se intenta ofrecer una forma de comprensión de la función y estructura del sistema como un todo, que además permitiría conocer sus aspectos dinámicos. Cabe preguntarnos cuáles son esos saberes que ayudan a resolver una problemática compleja. Para García, el saber es un saber disciplinar, es decir, científico. De este modo se defiende el carácter empírico de la investigación en sistemas complejos: "Toda ciencia no puramente formal es empírica... o no es ciencia. Y es empírica en el doble sentido de tener como objetivo el dar cuenta de hechos o fenómenos empíricos y de someterse al test de la experiencia para justificar la validez de sus asertos" (2006: 76). En este sentido, la reflexión sobre la complejidad se produce dentro de los límites de las ciencias, naturales y sociales, y se señala que el objetivo del estudio de los sistemas complejos consiste en la "detección y el análisis de los *mecanismos* de

deterioro físico y social. Sin ese conocimiento no es posible orientar la búsqueda de políticas alternativas” (2006: 108). Con este conocimiento diagnóstico se deberán buscar políticas para detener o revertir el deterioro.

Más allá de su mirada restringida a lo científico, García reconoce que el fundamento último que promueve una reacción (y resolución) sobre las problemáticas ambientales es ético. Es decir, existe un plano que se define más allá de los límites disciplinares. Aparece aquí la metáfora con la medicina, en la cual “salvar” el ambiente es en última instancia una labor ética.

El primer objetivo en el estudio de un sistema complejo es establecer un diagnóstico. Aquí, como en un diagnóstico médico, es necesario analizar la anatomía y la fisiología de cada uno de los componentes (órganos o subsistemas), así como su armonización o desarmonía en el comportamiento general del individuo (sistema). El segundo objetivo —y, en realidad, la principal motivación de los estudios— es poder actuar sobre el sistema: detener la enfermedad y, en lo posible, curar al paciente, en el caso de la medicina; detener y, en lo posible, revertir los procesos deteriorantes, en el caso de los estudios ambientales. Los criterios y prioridades aplicables en esta etapa no surgen sólo del interior de la ciencia: están basados en sistemas de valores cuya justificación proviene de una ética social (García, 2006: 97).

La labor del científico se vincula a la labor del médico, el cual, mediante una metodología y una teoría determinada, busca acometer un fin, justificado en última instancia por motivos éticos. Podemos entonces caracterizar a la epistemología compleja de García como una aproximación principalmente centrada en el estudio de sistemas, con un fuerte componente metodológico orientado a lograr una aproximación científica e interdisciplinaria.

## 2. EDGAR MORIN, EL PENSAMIENTO COMPLEJO

El filósofo francés Edgar Morin, intentó dar cuenta de la epistemología de la complejidad a partir de su contraste con el “pensamiento simplificante”, propio de la ciencia moderna (Morin, 2004a). Para ello, el autor ha distinguido complejidad de complicación, indicando que en tanto la complejidad es una cuestión ontológica, una realidad que obliga al surgimiento de una nueva epistemología, la complicación refiere simplemente a la insuficiencia metodológica para comprender cuestiones con ‘demasiadas’ aristas. Es decir, la complicación es un problema de cómputo, una limitación gnoseológica o metodológica, mientras que, por otro lado

La complejidad emerge como obscurecimiento, desorden, incertidumbre, antinomia. Esto mismo, que ha provocado la ruina de la física clásica, construye la complejidad de la *physis* nueva. Lo que equivale a decir que (...) fecunda un nuevo tipo de comprensión y de explicación que es el pensamiento complejo [el cual] se forja y se desarrolla en el movimiento mismo donde un nuevo saber sobre la organización y una nueva organización del saber se nutren mutuamente (Morin, 1977: 378 citado en García, 2006).

De este modo, Morin señala una crisis en las ciencias modernas y el emerger de un nuevo tipo de saber, de pensamiento, para abordar la complejidad de lo real. Al respecto, el autor caracteriza a la complejidad como un tejido “de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones, azares, que constituyen nuestro mundo fenoménico” (1998: 4). Estas heterogeneidades, estas paradojas de “lo uno y lo múltiple”, implican pues, la necesidad de un pensamiento múltiple y diverso que permita su abordaje (Columbés Puig, 2012). Este nuevo pensamiento estará entrelazado con una preocupación central en el pensamiento de Morin: lo ambiental. En *El pensamiento ecológizado* señala que el problema ecológico tiene que ver no sólo con las relaciones que establecen los seres humanos con la naturaleza, sino entre ellos mismos, y destaca que los problemas fundamentales en la actualidad son planetarios y por ello se hace necesario pensar no sólo con relación a las problemáticas: contaminación, capa de ozono, lluvia ácida, etcétera, sino a los “tesoros biológicos, ecológicos y culturales que hay que salvaguardar: la selva amazónica, la diversidad de animales y vegetales o las diversas culturas, fruto de experiencias multimilenarias que, lo sabemos hoy, son inseparables de la diversidad ecológica” (Morin, 1996, *online*). La preocupación del autor por lo ambiental se manifiesta a través de la crítica del mito de dominación. En sus palabras, Morin sugiere que

debemos abandonar la visión de un hombre dueño y poseedor de la naturaleza, no sólo porque ha conducido a violencias destructoras y daños irreparables sobre la complejidad viviente, sino también porque estas violencias y daños retroactúan de manera perjudicial y violenta sobre la esfera humana misma. El mito bárbaro de la conquista de la naturaleza, lejos de humanizar la naturaleza, la instrumentaliza y degrada a su degradador” (2002: 495).

Se presenta así una relación entre la epistemología de la complejidad y las problemáticas ambientales, en las que se parte de una crítica a la cosmovisión científica actual.

Con el horizonte en el pensamiento complejo, en la complejidad como un tejido heterogéneo, Morin señala algunos de los supuestos de nuestro pensamiento actual que deberíamos descartar. Una de las principales críticas al pensamiento simplificante se orientan sobre los presupuestos de

reducción y elementalidad. Se plantea que existen ciertos límites a la elementalidad, ya que un elemento dado puede también pensarse como un evento, es decir, que “el todo” no se compone tan solo de sus partes, sino que puede pensarse a través de las relaciones entre las partes y de su historia. Así, al incluir las interacciones entre partes, aparecen niveles de emergencia que no existen al nivel de las partes. A su vez, postula que la epistemología compleja debería integrar otra dimensión que no suele ser tenida en cuenta en los “objetos científicos” tradicionales: el plano histórico o temporal. Con relación a lo antes dicho, se puede entender por qué un objeto no puede ser comprendido a partir de los niveles básicos de organización: su historia y sus interacciones constituyen aspectos no reductibles. Esta mirada “holista” de Morin reprueba también la disyunción tradicional entre organismo u “objeto” y medio ambiente. Así, el francés plantea que existen ciertos aspectos de cada organismo que no pueden ser comprendidos sin tener en cuenta el ambiente y sus relaciones (cf. Morin, 2004a). De esta forma, se reniega de una aproximación analítica —que sólo considera partes— de la posibilidad de un reduccionismo válido, en la medida en que cada nivel tiene propiedades emergentes y de la abstracción del estudio de organismos por fuera de su entorno. Esta crítica a la abstracción, al reduccionismo, a la negación del plano histórico, a la elementalidad, no sólo aparece en torno a los estudios de las ciencias naturales, sino que apunta contra la separación tradicional entre las ciencias naturales y sociales, contra el más clásico dualismo moderno que divide naturaleza de cultura. De este modo, Morin intenta dar luz sobre la “esquizofrenia” que aparece en los estudios tradicionales de lo humano, señalando que:

El hombre es un ser evidentemente biológico. Es, al mismo tiempo, un ser evidentemente cultural, metabiológico y que vive en un universo de lenguaje, de ideas y de conciencia. Pero a esas dos realidades, la realidad biológica y la realidad cultural, el paradigma de simplificación nos obliga, ya sea a desunirlas, ya sea a reducir la más compleja a la menos compleja. Se estudia al hombre biológico en el departamento de biología, como un ser anatómico, fisiológico, etc., y vamos a estudiar al hombre cultural en los departamentos de ciencias humanas y sociales. En fin, es una ciencia que olvida que uno no existe sin el otro y a pesar de ello son tratados con términos y conceptos diferentes (2004b: 65).

Frente a esta separación, en la cual la complejidad de lo humano se simplifica a través de la fragmentación disciplinar, Morin rescata a la ecología, una de las ramas más importantes de la biología. Para el autor, la ecología —tradicionalmente caracterizada como el estudio de los organismos, el ambiente y sus relaciones

...constituye 'una ciencia de nuevo tipo' que, contrariamente al dogma de la hiperespecialización que ha regido el desarrollo de las disciplinas científicas, exige un saber global competente en diferentes dominios. El pensamiento ecologizado posee un 'aspecto paradigmático', pues rompe con el paradigma de simplificación y disyunción y requiere un paradigma complejo de la auto-eco-organización (Morin, 1996, *online*).

La mirada ecosistémica sobre el mundo abriría las puertas al pensamiento complejo, serían un ejemplo de interdisciplinariedad, de la no reducción, de la articulación entre complejidad y ciencias. Para Morin, la mirada ecológica es un cambio paradigmático dado que:

el ecosistema significa que, en un medio dado, las instancias geológicas, geográficas, físicas, climatológicas (biotopo) y los seres vivos de todas clases, unicelulares, bacterias, vegetales, animales (biocenosis), inter-retro-actúan los unos con los otros para generar y regenerar sin cesar un sistema organizador o ecosistema producido por estas mismas inter-retro-acciones (Morin, 1996, *online*).

De este modo, el humano se sumerge en una visión ecosistémica en la que no se separa el aspecto cultural del biológico. Para ello, Morin propone una aproximación interdisciplinar para el estudio de los fenómenos, necesaria para realizar el cambio paradigmático (Morin 2004a; 2004b). Si bien no profundiza sobre cómo realizar este tipo de investigaciones, el autor considera que la especialización disciplinar se vincula con la forma tradicional de organizar el conocimiento a través de la simplificación y el análisis. En síntesis, encontramos en Morin una reflexión sobre los vínculos entre la realidad y la aproximación científica a ésta. Pareciera proponerse una mirada ontológica, en la cual la complejidad encara las características de lo *real* y el pensamiento complejo sería un modo de aproximación a este no determinismo, a esta emergencia, interdependencia que se presenta en el mundo fenoménico. Los cambios que se deberían dar en el mundo científico no estarían aún planteados, pero la ecología sería una disciplina que se orientaría en tal dirección, en ese cambio paradigmático, al menos para el autor.

### 3 ENRIQUE LEFF, COMPLEJIDAD AMBIENTAL Y DIÁLOGO DE SABERES

Otro autor que ha conseguido cierto renombre en la temática aquí presentada es el mexicano Enrique Leff. En uno de sus artículos titulado "La complejidad ambiental", Leff sostiene que la crisis ambiental no debe ser vinculada automáticamente con una catástrofe ecológica que trastoca el devenir normal de la naturaleza, sino, más bien, debe vincularse a un problema de conocimiento. En este sentido, plantea que "[I]a degradación

ambiental —la muerte antrópica del planeta— es resultado de las formas de conocimiento a través de las cuales la humanidad ha construido el mundo...” (Leff, 2007a, *online*). Lo complejo está dado “...por la reflexión del conocimiento sobre lo real” (Leff, 2007a, *online*). Para seguir indagando sobre la idea de complejidad en Leff, conviene presentar una dualidad sugerida por el autor. Leff caracteriza dos dominios, el primero de ellos es el orden simbólico del humano, mientras que el segundo es el ámbito de lo real. Estos dos dominios serían irreductibles el uno al otro y es sobre la base de dicha dualidad entre lo real y lo simbólico que podría precisarse la categoría de complejidad. En esta línea argumental, Leff propone que

La emergencia del lenguaje y del orden simbólico inaugura [...] una novedad indisoluble en un monismo ontológico: la diferencia entre lo real y lo simbólico —entre la naturaleza y la cultura— que funda la aventura humana: la significación de las cosas, la conciencia del mundo, el conocimiento de lo real.

En el mundo humano emerge una dualidad irreductible, que ‘complejiza’ la evolución de la naturaleza, de la materia, de lo real. Nace al mundo el orden simbólico, que ‘representa’, ‘corresponde’ y se ‘identifica’ con lo real, pero que no es una traducción de lo real al orden del signo, de la palabra y del lenguaje [...] Entre lo real y lo simbólico se establece una relación que no es dialógica ni dialéctica, sino una relación de significación, de conocimiento, de simulación, en la que se codifica la realidad, se fijan significados sobre el mundo y se generan inercias de sentido [...] (Leff, 2008:193-4).

Establecida la dualidad entre el dominio de lo real y el dominio de lo simbólico, Leff indica que la relación que se da entre estos dominios no es ni de traducción ni de identidad. Dicho con otras palabras, la relación de conocimiento que se da entre lo real y lo simbólico nunca es definitiva. Siempre permanece una distancia entre “las palabras y las cosas”. En estos términos sostiene que: “Esta dualidad en la que se funda el conocimiento humano no se resuelve en una identidad entre las palabras y las cosas, entre el concepto y lo real, entre la teoría, su objeto de conocimiento y la realidad empírica” (Leff, 2008: 194). La dualidad presentada por Leff permite indicar una “abertura que nunca se cierra”, una “distancia que nunca se acorta”. A su vez, es en esta relación donde encuentra su fundamento el conocimiento humano. Si esto es cierto, si no es posible una verdad como identidad, si sólo hay simulación de lo real, la complejidad debe ser entendida como una reflexión del conocimiento sobre lo real: “La complejidad ambiental es la reflexión del conocimiento sobre lo real, que lleva a objetivar a la naturaleza y a intervenirla, a complejizarla por un conocimiento que transforma lo real y al mundo a través de sus estrategias de conocimiento” (Leff, 2007a, *online*). La complejidad viene dada por la reflexión del conocimiento que se da entre lo real y lo simbólico: “creamos la complejidad”. En vista de este poder *poiético* —en el cual como creadores

tenemos una responsabilidad sobre nuestras criaturas— es que la propuesta de Leff parece descansar más en aspectos éticos y políticos que ontológicos o epistemológicos: “La ética y la política toman supremacía sobre la ontología y la epistemología” (Leff 2007a, *online*). Resulta interesante destacar a los fines de este trabajo que, bajo esta perspectiva, Leff intenta polemizar o tomar distancia, tanto de la posición de Morin como de la posición de García. Al hacer referencia al primero señala que “[l]a complejidad ambiental [...] no es la reflexión de la naturaleza sobre la naturaleza, del conocimiento sobre el conocimiento, aun en los sentidos metafóricos de dicha reflexión [...]” (Leff, 2007a, *online*). Se distancia de ambos autores cuando afirma que la complejidad ambiental “...ni se inscribe dentro de las ciencias de la complejidad que se refieren al movimiento del mundo objetivo, ni al pensamiento de la complejidad como correspondencia con la complejidad fenoménica...” (Leff, 2007a, *online*). En lo referente a la interdisciplinariedad el autor, una vez más, toma distancia de las posturas de Morin y García, quienes pareciera buscan cierta integración, o bien cierta conjunción de disciplinas disímiles. Leff se sitúa en las antípodas de cualquier tipo de proyecto totalizador, de cualquier tipo de propuesta que busque unificar el conocimiento. Por el contrario, opone a estos intentos de totalización del conocimiento un proyecto interdisciplinario donde se reconoce la “...valorización de la diversidad y la diferencia” (Leff, 2007b: 209). La ecología, que constituye el ejemplo paradigmático de interdisciplinariedad para Morin, para Leff es incapaz de crear nuevas formas de conocimiento:

El proyecto interdisciplinario que se funda en la ecología —como ciencia por excelencia de las interrelaciones— que se inspira en el pensamiento de la complejidad basado en una ecología generalizada para articular las diferentes disciplinas y campos de conocimientos, mantiene una voluntad unificadora, sin indagar los obstáculos paradigmáticos y los intereses disciplinarios que resisten e impiden tal vía de retotalización holística del saber. Este proyecto interdisciplinario fracasa en su propósito de crear una ciencia ambiental integradora, de ofrecer un método para aprehender las interrelaciones, interacciones e interferencias entre sistemas heterogéneos, y de producir una ciencia transdisciplinaria superadora de las disciplinas aisladas (Leff, 2008: 198).

Los proyectos interdisciplinarios fracasan, al menos en parte, en la medida en que no consideran los intereses y las diferentes relaciones de poder dentro y entre las distintas áreas de conocimiento que pretenden integrar. Leff destaca no sólo el juego de intereses y de relaciones de poder de los saberes científicos, sino también la participación esencial de los saberes no científicos. Sugiere que lo interdisciplinario debe ser entendido más como una práctica intersubjetiva que tiene efectos directos en la aplicación de

los saberes científicos y no científicos, así como tiene efectos sobre la posible integración que puede presentarse entre éstos.

La interdisciplinariedad [es] una práctica intersubjetiva que produce una serie de efectos sobre la aplicación de los conocimientos de las ciencias y sobre la integración de un conjunto de saberes no científicos; su eficacia proviene de la especificidad de cada campo disciplinario, así como del juego de intereses y de las relaciones de poder que mueven el intercambio subjetivo e institucionalizado del saber (Leff, 2007b: 213).

Lo interdisciplinario resulta entonces en una práctica que, en última instancia, se encuentra guiada, pautada o dirigida por el juego de intereses y de relaciones de poder que se da en el intercambio de las distintas disciplinas y sectores sociales que normalmente pretenden unificarse. Unificación que normalmente supone el relego o el desplazamientos de los saberes no científicos por sobre los científicos. De este modo, la propuesta del autor se orienta hacia un “diálogo de saberes” que integre diferentes voces —científicas y no científicas— que priorice un conocimiento situado, una resolución de problemáticas de la comunidad y no una abstracción del saber.

#### 4. TRES COMPLEJIDADES

Hemos visto tres aproximaciones a la complejidad que se vinculan con la problemática ambiental. Por un lado, Rolando García ofrece una mirada de tipo pragmática orientada a guiar el accionar de las ciencias frente a los problemas ambientales. Para García, lo complejo es la representación conceptual de la realidad (es decir, un modelo) y esta representación habilita y dirige una adecuación de las prácticas científicas orientadas al problema considerado. A su vez, para Morin “el pensamiento complejo” se opone al pensamiento simplificante. Para ello, el autor asume que la realidad tiene características que no son simples ni deterministas, que no participan de la construcción de mundo que ha hecho la ciencia moderna. En esta dirección, para este autor la ecología es un ejemplo de aproximación no simplificante ya que cumple ciertas pautas, como las de no centrarse en los elementos, sino en las relaciones e integrar diferentes áreas de la biología y otras ciencias. Cabe señalar que, para García, las propuestas de Morin “bordean una posición oscurantista y no se justifican frente al desarrollo histórico de la ciencia” (2006: 20). Las miradas sobre lo complejo no sólo toman diferentes matices, sino que parecen oponerse. Así, los dos autores se distancian respecto del rol actual en las ciencias y de los enfoques para la articulación interdisciplinar.

Por último, Leff se desvincula de estos tipos de complejidad para centrarse en la relación entre humanos y el entorno, y así reflexionar sobre

lo simbólico y sobre el rol de la cultura y ciencia moderna en los problemas ambientales. El mexicano reniega contra la confianza puesta en que estos problemas puedan ser resueltos a través de las ciencias, tal y como las conocemos. En vistas de que nos enfrentamos a un “problema civilizatorio”, es que debemos incluir otras voces de otras culturas, de otros ámbitos, para pensar en estas problemáticas y generar diálogos entre diferentes formas de conocimiento. Para Leff, la complejidad no es algo de la “realidad” sino que sólo aparece en conjunción con el conocimiento humano. En esta dirección, embiste contra las epistemologías anteriores, y señala que: “El saber ambiental (...) ha venido a cuestionar el modelo de la racionalidad dominante y a fundamentar una nueva racionalidad social; abre un haz de matrices de racionalidad, de valores y saberes que articulan a las diferentes culturas con la naturaleza (sus naturalezas)” (Leff 2007a, *online*). Para ello, la principal reflexión respecto de la problemática ambiental no es epistemológica, sino ética. En este punto, García reconoce que:

[e]l marco epistémico está orientado por una normatividad extradisciplinaria de contenido social que involucra qué es lo que “debería hacerse” y que sirve de base a la investigación posterior (desde la elección inicial de “observables”). Esta consideración borra todo límite preciso que permita establecer una diferencia neta entre una explicación de lo que sucede y una apelación a lo que debería suceder. Desde esta perspectiva, conceptos tales como la “racionalidad ambiental” (Enrique Leff) o “uso correcto de los recursos” (Víctor Toledo) adquieren sentido preciso a partir de un marco epistémico que fija *normas*, basadas en *sistemas de valores* que orientan el tipo de preguntas que cada investigador va a introducir en términos de su propia disciplina.” (García, 2004: 106). Las tres complejidades se distancian y se acercan. Lo complejo es tan diverso como lo simple, y no parece haber una epistemología de la complejidad, sino que lo complejo se complejiza en diferentes voces y propuestas. Los tres autores considerados parecen compartir elementos mínimos tales como ciertas referencias a “la realidad”, al “conocimiento” o a lo “holista”; al menos cuando se los indaga de un modo superficial.

Con todo, las distancias entre los autores se pronuncian al estudiar la noción de complejidad y su “entorno” más directo. A riesgo de simplificar, podemos señalar que para García se destaca una complejidad ligada a la noción de representación conceptual, es decir, al modelo (o sistema conceptual) —enfaticando una dimensión epistemológica. Morin, parece vincular la noción de complejidad al reconocimiento de una realidad no elemental, constituida de múltiples interacciones y de carácter histórico —enfaticando aquí una dimensión ontológica. Por último, Leff liga la noción de complejidad a una reflexión sobre el conocimiento, indagando en la “brecha” entre lo simbólico y lo real —enfaticando así en la distancia entre la dimensión epistemológica y ontológica. Es por ello que las aquí

planteadas “complejidades” ofrecen cambios de perspectiva para pensar en las problemáticas ambientales. A todo esto, las ciencias integran lo complejo vinculado con lo ambiental. Veremos a continuación que “complejidad” aparece en la biología de la conservación y cómo se vincula esta complejidad con los autores presentados.

##### 5. LA BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN, ¿UNA DISCIPLINA COMPLEJA?

Entre los problemas ambientales, la pérdida de biodiversidad aparece como uno de los más acuciantes. Se ha llegado a señalar que actualmente nos encontramos frente a una sexta extinción masiva: la tasa de especies extintas en los últimos años sobrepasa incluso la tasa de extinción que culminó con los dinosaurios (a excepción de las aves) hace 65 millones de años (Barnosky, et al., 2011). Esta situación es la que, desde el seno de la ecología, aquella disciplina celebrada por Morin, emergió la biología de la conservación en la década de 1980, como una disciplina científica organizada con el objetivo de evitar la pérdida de diversidad biológica o biodiversidad planetaria (Sarkar, 2005, Soulé, 1986). Esta nueva área de conocimiento incorpora gran parte del marco teórico de la ecología y se apoya sobre fundamentos éticos para desarrollar su accionar: las especies y ecosistemas tienen valor intrínseco y por ende se deben realizar esfuerzos para evitar su desaparición (Soulé, 1985; Sarkar, 2005).

Uno de los principales representantes del área es Michael Soulé, quien presenta a la biología de la conservación a través de su artículo “What is conservation biology?” (1985). En dicho trabajo, expone las principales características de esta disciplina, las cuales han sido posteriormente retomadas por los principales libros de texto del área (cf. Pullin, 2002; Lindenmayer y Burgman, 2005; Groom, 2006; VanDyke, 2008). De estas características, algunas se vinculan con la idea de complejidad (entendida aquí de modo laxo). En primer lugar, se plantea que el objetivo y propósito de la biología de la conservación no es de carácter teórico, sino que responde a una problemática del “mundo real”. De aquí que las extinciones de especies, la degradación de ecosistemas o la contaminación, se vinculen con la complejidad propia que rige a los ecosistemas y a los procesos que acontecen en la Tierra (cf. Soulé, 1985; Soulé, 1986; Robinson, 2006). A su vez, en vistas de la “complejidad ecológica”, los modelos predictivos no suelen ser eficaces en la conservación (Lindenmayer y Hunter, 2010) y es por esto que el biólogo de la conservación deberá lidiar con los diferentes procesos, relaciones y niveles que se presentan en cada situación, y buscar soluciones no deterministas, esto es, aceptar la incertidumbre. En otras palabras:

Reaching conclusions in the absence of complete knowledge will be necessary in the complex real-world contexts in which problems are often not amenable to classical reductionist approaches and when “action might be required before the full story is known, (Ludwig, et al., 2001 en Robinson 2006: 660)

En la misma línea, Soulé (1985) caracteriza a la biología de la conservación como una disciplina que actúa sin conocer la totalidad de los hechos, sugiriendo la incapacidad de una descripción completa en este mundo complejo. Este autor también plantea que esta área es “holista” en dos sentidos. El primer sentido, indica al *holismo* como antítesis del reduccionismo: los procesos ecológicos y evolutivos deben ser estudiados en el nivel donde acontecen. Esta consideración, referida a “respetar” el nivel donde acontece el proceso indagado, provienen de la teoría jerárquica desarrollada en el marco de la ecología del paisaje (Turner, et al., 2011). A esta posición, donde se indaga el nivel en que acontece el fenómeno de interés, se agrega que por lo general estos procesos (sean ecológicos o evolutivos) descansan sobre los niveles superiores de la jerarquía biológica y, por lo tanto, no deben ser abordados desde los niveles inferiores de la misma. Asimismo, Soulé intenta evitar un “misticismo” alrededor de la idea de holismo, y señala que no debe creerse que “...uno puede indagar en los aspectos funcionales de los sistemas complejos sin estudios científicos y tecnológicos de los componentes individuales” (1985: 728). Es decir, bajo esta acepción holista, el ambiente es tratado como un sistema complejo de múltiples niveles, en el cual no pueden ser soslayados los diferentes niveles.

En artículos más recientes, dos reconocidos biólogos de la conservación, David Lindenmayer y Malcom Hunter (2010), recuperan esta propuesta al plantear que un concepto “guía” para la biología de la conservación consiste en un abordaje holista, que incluya la multiplicidad de los niveles de lo vivo y las relaciones entre escalas temporales y espaciales. El otro sentido del término *holista* que recupera Soulé está asociado al enfoque interdisciplinar. Para este autor, como para buena parte de la bibliografía del área, el holismo es una propuesta íntimamente relacionada con la noción de interdisciplinariedad. Soulé sugiere que la integración disciplinar es el modo más fructífero de lograr la conservación de la biodiversidad. Esta acepción de holismo, bien distinta a la primera, pareciera ser de corte disciplinar. Básicamente, se sugiere que no basta un solo punto de vista para comprender la crisis de la biodiversidad, sino que resulta necesaria la integración disciplinar de conocimientos provenientes de diferentes áreas, siempre científicas. Así, la relación entre disciplinas pareciera implicar dos instancias. En la inicial, cada una de las áreas de conocimiento que participan de la biología de la conservación aportaría diferentes conocimientos aislados. En la siguiente, la biología de la conservación sintetizaría

estos aspectos aislados para realizar un programa de conservación, que considere los postulados funcionales y éticos de la disciplina (cf. Soulé, 1985; Groom, 2006). Por otro lado, tal como esbozamos previamente, lo complejo se vincula al análisis de múltiples niveles. A todo esto se agrega un asunto común a prácticamente todas las áreas de la ecología, y que en la biología de la conservación se señala como un postulado funcional del área: en la indagación de la interdependencia entre las especies y su ambiente siempre habrá algún tipo de incertidumbre asociado. Por último, otro tipo de complejidad aparece con relación a aquello que se quiere conservar: la biodiversidad. Este concepto ha sido definido de diversas formas (Sarkar, 2002; Faith, 2008; Klier, 2016), y en una de las caracterizaciones más empleadas, la biodiversidad se presenta como un concepto *complejo* que incluye diferentes niveles de lo vivo que considera diferentes dimensiones (estructural, funcional y composicional), que a su vez, conllevan una complejidad interna, como el autor señala en el caso de los paisajes regionales <sup>3</sup> (Noss, 1990). Es decir, conservar la biodiversidad implica una mirada “compleja”, que involucra diferentes niveles como el genético, el poblacional o el ecosistémico, y considera no sólo entidades sino relaciones entre e intraniveles.

A partir de estos casos, vemos cómo la biología de la conservación se erige sobre bases que la distancian de las ciencias naturales “tradicionales”, que la alejan del paradigma de simplificación. En los escritos de Soulé y otros autores relevantes del área (cf. Jacobson, 1990; Lindenmayer y Hunter, 2010), la biología de la conservación se presenta como un campo no reduccionista, no determinista, que integra la “complejidad del mundo real”, que integra voces de diferentes saberes. Aquí debemos detenernos para destacar el fuerte hiato entre teoría y praxis. Es decir, se puede evidenciar una distancia no menor entre la propuesta teórica (hasta aquí señalada) y el desarrollo práctico que ha tenido el área. Por ejemplo, con relación a la noción de interdisciplinariedad se encuentra que, mientras en las propuestas teóricas se presenta el carácter interdisciplinario de la biología de la conservación, la mayor parte de los estudios se realiza con un marco teórico casi exclusivo de la ecología, soslayándose sobre todo conocimientos provenientes de las ciencias sociales (Fazey, et al., 2005) y a su vez, no parecen integrarse conocimientos no científicos. Con relación a la noción de holismo, es interesante señalar que la mayoría de los trabajos se concentran en el nivel poblacional, retomando una ecología de poblaciones, mientras que los ecosistemas (que pueden suponer una perspectiva holista) son objeto de estudio de una minoría de artículos (Fazey, et al., 2005). Asimismo, muchos de los modelos que se emplean son de carácter fuertemente determinista, tales como el modelo de mínima población viable o el modelo de biogeografía de islas (Sarkar, 2005). En este punto, cabe destacar que nuevas aproximaciones, al seno de la biología de la

conservación, incorporan la teoría de sistemas y una perspectiva “dialéctica” que permite integrar la dinámica de tales sistemas. Podemos señalar aquí el denominado “planeamiento sistemático de conservación” postulado por Margules y Pressey (2000). En esta propuesta se reconocen instancias de planificación y monitoreo de una reserva con fases reiterativas que integran aspectos dinámicos; otro ejemplo es el paradigma de los sistemas socioecológicos (Berkes y Folke, 1998). En la siguiente cita se puede evidenciar cierta correspondencia entre la propuesta de manejo de los socioecosistemas y la epistemología de sistemas complejos de García.

El término de sistemas socio-ecológicos se utiliza para referirnos a un concepto holístico, sistémico e integrador del “ser humano-en-la naturaleza”. Por tanto, se entiende como un sistema complejo y adaptativo en el que distintos componentes culturales, políticos, sociales, económicos, ecológicos, tecnológicos, etc., están interactuando. Esto implica que el enfoque de la gestión de los ecosistemas y recursos naturales no se centra en los componentes del sistema sino en sus relaciones, interacciones y retroalimentaciones (Farhad, 2012: 265).

En la noción de sistema socio-ecológicos parecen integrarse enfoques no tradicionales de las ciencias. Vemos así que surgen nuevas propuestas al seno de la biología de la conservación que reconocen de forma más o menos explícita algunos aspectos del denominado pensamiento complejo (principalmente en la línea de García). No obstante, sigue siendo cierto que en la mayoría de las investigaciones se descansa sobre un marco teórico-conceptual propio de la ecología de poblaciones. Dicho marco teórico no sólo deja de lado los componentes abióticos de los ecosistemas y las interacciones entre especies, sino que tampoco considera los aspectos sociales de la conservación. Es decir, pareciera haber, en cuanto a la dimensión práctica de la biología de la conservación, una tensión entre líneas de ciencia tradicional y líneas de fuga, que intentan quebrar los paradigmas tradicionales del quehacer científico.

#### CONCLUSIONES

La noción de complejidad aparece cada vez con mayor frecuencia en diferentes ámbitos; se presenta como contraria a la idea de un “mundo simple”, de determinismo, de certidumbre, de causalidad lineal. Lo complejo aparece ligado al vínculo entre personas, al vínculo entre sociedades y ambiente, a las relaciones ecosistémicas. La realidad misma se presenta como compleja y en esa dirección, dentro de las disciplinas científicas nos encontramos con una física que integra incertidumbres, con una biología enfocada en redes (y no cadenas) e indeterminismos, interdependencias, con relaciones entre genes, entre genes y ambientes, entre fenotipo e historia... Solemos vincular lo complejo con aquello que se fuga de nuestra

capacidad predictiva, que se amiga con el caos, que nos aleja de la seguridad de un mundo conocido o cognoscible.

Los tres autores que hemos explorado se acercan a la noción de complejidad desde diferentes perspectivas, aunque mantienen un horizonte común: la resolución o reflexión sobre problemáticas ambientales. Frente a la llamada crisis ecológica, García intenta articular disciplinas científicas en torno a una epistemología de sistemas complejos Morin reniega sobre el paradigma simplificante y Leff embiste con todo lo anterior, al poner al humano y su vínculo con el entorno como creador de la complejidad, y a las propuestas universalizadoras y homogeneizadoras como obstáculos para poder comprender un “saber ambiental”. Dicho de otra forma frente a los problemas ambientales, la idea de complejidad adquiere matices bien diferentes.

La biología de la conservación incorpora elementos “complejos”: la incertidumbre, el holismo, lo interdisciplinario... Asume la existencia de “un mundo complejo”, comprende la incapacidad de las aproximaciones deterministas, de una predictibilidad absoluta. Intenta integrar a su vez el vínculo entre las sociedades y su entorno. ¿Cómo se vincula esto con los tres autores señalados? En primer lugar, cabe reconocer que tanto la biología de la conservación como los autores analizados tienen una problemática que reconocen como ética, sea la pérdida de biodiversidad para la biología de la conservación o los problemas ambientales en general para García, Leff y Morin. En esta dirección debemos reconocer que existe en estas propuestas un interés de índole práctico, una necesidad de pensar respuestas y acciones para una situación vinculada a valores, un interés por encontrar soluciones para problemáticas que afectan formas de vida humanas y no humanas. Y de cada planteo de una problemática, en los tres autores y en la biología de la conservación, se esboza una solución, la cual es delimitada por el modo en que se concibe la problemática.

Con relación a los tres autores complejos, podemos hallar un gradiente en torno al rol de la ciencia para lo ambiental. En el caso de García, las ciencias son elementales para abordar estas problemáticas, y su planteo implica algunos cambios metodológicos para lograr una interdisciplinariedad efectiva. En Morin, la propia ciencia debe dar un salto paradigmático, debe quebrar sus pretensiones modernas de predictibilidad y control y asumir la complejidad. La ecología va camino a ese ideal, según el autor, y en la medida que se profundicen estos caminos, mejor será la relación con el ambiente y su conocimiento. Para Leff, sin embargo, las ciencias son tan solo una —de múltiples— formas de conocer, y su rol frente a los problemas ambientales no es claro ni necesariamente fructuoso. Es más, las ciencias modernas están cargadas de gran parte de la responsabilidad sobre la crisis ambiental. Las ciencias, como un saber particular, deberían articularse con otros tantos tipos de saberes y en la medida en que la razón

moderna determine los problemas y soluciones, seguiremos teniendo los mismos problemas.

¿Qué ocurre con la biología de la conservación? En principio debemos reconocer que existen ciertos quiebres con relación a la “ciencia moderna”. Por ejemplo, en la distinción hechos-valor. La incorporación de principios éticos a la biología de la conservación la convierten en una ciencia prescriptiva que marca un *deber ser*, que se aleja del pretendido horizonte de neutralidad para integrar valores intrínsecos al mundo natural. Aun así en la aproximación práctica, parece mantenerse una mirada científica tradicional, que asume que la resolución de la crisis de la biodiversidad se encuentra en manos de científicos (quizás de diferentes áreas), sin integrar otras miradas, como la de los pobladores locales. De este modo, para tomar decisiones, por ejemplo, de qué conservar, se usan modelos deterministas como los señalados anteriormente o se simplifica directamente el territorio a conservar, despoblando a las futuras “áreas protegidas”, o se investiga en áreas protegidas simplificadas (es decir, ignorando las complejidades sociales vinculadas al entorno). Hemos señalado también que los estudios ecológicos en la biología de la conservación, lejos de aproximarse a la complejidad de Morin, tienen una perspectiva simplificadora y analítica, centrada en el estudio de poblaciones (cf. di Pasquo, 2014; Klier y di Pasquo, 2015). De este modo, el énfasis en el estudio de relaciones (y no sólo centrado en las partes), que propone Morin, es contrastado por una biología de la conservación que estudia ante todo poblaciones y no las relaciones inherentes al ecosistema, y que tampoco incluye a lo humano en sus análisis (Fazey, et al., 2005). La dimensión ética, a su vez, que es prioritaria en García y Leff y es el fundamento para la biología de la conservación, si bien se la retoma en los libros de texto (ver por ejemplo Lindenmayer y Burgman, 2005, Groom, et al., 2006, Hunter & Gibbs, 2007, Van Dyke, 2008), es omitida en las discusiones de los artículos científicos (Mayer, 2006). De este modo, si bien en la base teórica la biología de la conservación plantea en principio reflexiones éticas, éstas son omitidas en la producción científica (o al menos explicitadas en los artículos). La perspectiva de la complejidad, sin embargo, se filtra en la conservación, permitiendo el afloramiento de miradas inclusivas, de nuevas narraciones. En esta línea, Berkes promueve una conservación de base comunitaria que integre los intereses económicos de los pobladores locales y el cuidado ambiental, o bien se presenta el estudio de los ya mencionados sistemas socio-ecológicos, que plantea una conservación que integra aspectos sociales y las dinámicas entre los sistemas sociales y naturales. Si bien estas miradas parecen acercarse a lo que Leff llama como “diálogo de saberes”, en ninguno de estos casos pareciera ponerse en juego la racionalidad occidental, el rol de las ciencias o pluralidad de voces (en las que otros saberes aparezcan sin una previa jerarquización). No obstante, debemos

reconocer un cierto interés por dejar de fragmentar los problemas “ecológicos” de los problemas sociales. Esta inclusión de lo social en la conservación se presenta como uno de los principales desafíos del área (Lindenmayer y Hunter, 2010). No queda claro que en la biología de la conservación esto se haya interiorizado de forma general, pero sí se dejan ver algunos esbozos.

Por último, creemos que, en estos momentos, en donde la racionalidad occidental se encuentra notoriamente alejada de su ideal de progreso, de objetividad y neutralidad, y que las críticas a la ciencia moderna nos plantean la urgencia de otro tipo de conocimiento y aproximación del y al entorno, las miradas de la complejidad pueden colaborar para la conservación de la biodiversidad o las problemáticas ambientales en general, siempre y cuando se recupere la instancia de lo situado, siempre que no se relegue a un saber abstracto la resolución de problemáticas que afectan la vida misma. Si seguimos a van Dooren (2014), la pérdida de biodiversidad implica un fin de mundos, de relatos, de afectos. Entrar en diálogo, buscar nuevas narraciones que integren ciencias, filosofías y saberes no científicos, quizás pueda permitirnos un cuidado colectivo y comunitario del entorno.

NOTAS

- 1 Siguiendo a Gudynas (2009), podemos caracterizar resumidamente a los extractivismos como “las actividades que remueven grandes volúmenes de recursos naturales, [que] no son procesados (o lo son limitadamente), y pasan a ser exportados” (p. 188).
- 2 Un ejemplo de ello es la denominada epistemología feminista, en particular el ecofeminismo, el cual pone sobre el tapete los vínculos entre el patriarcado, el pretendido dominio moderno de la naturaleza y el rol de las ciencias naturales (Plumwood, 1993; Fernández Guerrero, 2010; Nuñez 2012).
- 3 En palabras de Noss (1990): “[t]he term “regional landscape” (Noss 1983) emphasizes the spatial complexity of regions. “Landscape” refers to “a mosaic of heterogeneous land forms, vegetation types, and land uses” (Urban et al. 1987). The spatial scale of a regional landscape might vary from the size of a national forest or park and its surroundings up to the size of a physiographic region or biogeographic province (say, from  $10^2$  to  $10^7$  km<sup>2</sup>)” (p. 358).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barnosky, A. D.; Matzke, N.; Tomiya, S.; Wogan, G. O.; Swartz, B.; Quental, T. B.; Marshall, C.; McGuire, J. L.; Lindsey, E. L.; Maguire, K. C.; Mersey, B. y E. A. Ferrer (2011), "Has the Earth's sixth mass extinction already arrived?", *Nature* 471: 51-47.
- Berkes, F. (2007), "Community-based conservation in a globalized world," *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 104(39):15188-15193.
- Berkes, F. y Folke, C. (1998), *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Columbie Puig, N. (2015), "Consideraciones teóricas necesarias acerca de la problemática ambiental desde un enfoque complejo", *Revista OI.D.L.E.*, 6 (12). Disponible en: [http://www.eumed.net/rev/oidles/12/ncp.html#\\_ftn22](http://www.eumed.net/rev/oidles/12/ncp.html#_ftn22). Acceso en: 05 ago. 2015
- Di Pasquo, F. (2014), *La norma global y la fractura ecológica*. Una tesis de historia sincrónica. Tesis doctoral. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.
- Faith, D. P. (2008), "Biodiversity", in Edward N. Zalta (ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Disponible en <http://plato.stanford.edu/archives/fall2008/entries/biodiversity>. Acceso en: 13 jun. 2013.
- Farhad, S. (2012), "Los sistemas socio-ecológicos. Una aproximación conceptual y metodológica," *XIII Jornadas de Economía Crítica*, pp. 265-280.
- Fazey, I.; Fischer, J. y Lindenmayer, D. (2005), "What do conservation biologists publish?", *Biological Conservation* 124 (1): 63-73.
- Fernández Guerrero, O. (2010), "Cuerpo, espacio y libertad en el ecofeminismo", *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas* 27 (03). Disponible en: <http://revistas.ucm.es/index.php/NOMA/article/view/NOMA1010330243A>. Acceso en: 21 Jun. 2015.
- García, R. (1991), *La investigación interdisciplinaria de sistemas complejos*. Buenos Aires: UBA, Centro de Estudios Avanzados.
- García, R. (1994), "Interdisciplinarietà y sistemas complejos", en: Leff, E. (eds.), *Ciencias sociales y formación ambiental*. Barcelona: Gedisa, pp. 85-124.
- García, R. (2006), *Sistemas complejos*. Barcelona: Gedisa.
- Groom M.J.; Meffe, G.K. y Carrol, R. (2006), *Principles of Conservation Biology*. 3rd ed. Sunderland: Sinauer Associates.
- Gudynas, E. (2009), "Diez tesis urgentes sobre el nuevo extractivismo. Contextos y demandas bajo el progresismo sudamericano actual", en *Extractivismo, política y sociedad*. Quito: CAAP (Centro Andino de Acción Popular) y CLAES (Centro Latino Americano de Ecología Social), pp.187-225.
- Jacobson, S. K. (1990), "Graduate education in conservation biology," *Conservation Biology* 4: 431-440.
- Klier, G. y di Pasquo, F. (2015), "Problemática ambiental: tensiones entre la biología de la conservación y el 'pensamiento' de la complejidad," en *Filosofía e Historia de la Ciencia en el Cono Sur Selección de trabajos del IX Encuentro y las XXV Jornadas de Epistemología e Historia de la Ciencia*, pp. 361-70.
- Klier, G.; Busan, T.; di Pasquo, F.; Blois, P.; Francese, C. y Folguera, G. (2015), "El rol de las ciencias en la problemática ambiental," en *Enfoques interdisciplinarios para la sustentabilidad del ambiente. Libro de trabajos completos del II Congreso*

- Internacional de Ciencia y Tecnología Ambiental y II Congreso Nacional de la Sociedad Argentina de Ciencia y Tecnología Ambiental*, pp. 715-20.
- Klier, G. (2016), "La naturaleza que se conserva: Una aproximación al concepto de biodiversidad," *Apuntes de Investigación del CECYP* 27: 207-217.
- Leff, E. (2007a), "La complejidad ambiental," *Polis* 16. Disponible en <http://polis.revues.org/4605>. Acceso en: 15 Jun. 2015.
- Leff, E. (2007b), *Saber ambiental. Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. México D.F: Siglo Veintiuno Editores.
- Leff, E. (2008), *Discursos sustentables*. México D.F: Siglo Veintiuno Editores.
- Lindenmayer D. y Burgman, M. (2005), *Practical Conservation Biology*. Collingwood: CSIRO Publishing.
- Lindenmayer, D., y Hunter, M. (2010), "Some guiding concepts for conservation biology," *Conservation Biology* 24 (6):1459-1468.
- Massarini, A. y Schnek, A. (2015), *Ciencia entre todxs: tecnociencia en contexto social*. Buenos Aires: Paidós.
- Margules, C. R., y Pressey, R.L. (2000), "Systematic conservation planning," *Nature* 405: 242-253.
- Mayer, P. (2006), "Biodiversity—the appreciation of different thought styles and values helps to clarify the term," *Restoration Ecology* 14: 105–111.
- Molano Niño, A.C. (2012), "La complejidad de la educación ambiental: Una mirada desde los siete saberes necesarios para la educación del futuro de Morín". *Revista de Didáctica Ambiental* 11: 1-9.
- Morán Beltrán, L. E. (2006), "De la teoría de la complejidad a la filosofía intercultural: hacia un nuevo saber," *Revista de filosofía* 24(52): 65-82.
- Morin, E. (1996), "El pensamiento ecologizado", *Gazeta de Antropología* 12(01) Disponible en: [http://www.ugr.es/~pwlac/G12\\_01Edgar\\_Morin.html](http://www.ugr.es/~pwlac/G12_01Edgar_Morin.html). Acceso en: 10 Abr. 2015.
- Morin, E. (1998), *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.
- Morin, E. (2002), *El Método. La vida de la vida*. Madrid: Ediciones Cátedra.
- Morin, E. (2004a), "Epistemología de la complejidad," *Gazeta de Antropología* 20. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10481/7253>. Acceso en: 10 Abr. 2015.
- Morin, E. (2004b), *Introducción al pensamiento complejo*. México D.F.: Gedisa.
- Noss, R. (1990), "Indicators of monitoring biodiversity: a hierarchical approach," *Conservation Biology* 4:355-364.
- Núñez, P. (2011), *Distancias entre la ecología y la praxis ambiental: una lectura crítica desde el ecofeminismo*. La Plata: Universidad Nacional de La Plata.
- Passmore, J. (1978), *La responsabilidad del hombre frente a la naturaleza*. Madrid: Editorial Alianza.
- Plumwood, V. (1993), *Feminism and the Mastery of Nature*. London: Routledge.
- Pullin, A. S. (2002), *Conservation Biology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Robinson, J. G. (2006), "Conservation biology and real-world conservation," *Conservation Biology* 20: 658–669.
- Sarkar, S. (2002), "Defining 'biodiversity'; assessing biodiversity," *The Monist* 85 (1): 31-155.
- Sarkar, S. (2005), *Biodiversity and Environmental Philosophy: An Introduction*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sotolongo Codina, P. y Delgado Díaz, C. (2006), "Complejidad y medio ambiente," en *La revolución contemporánea del saber y la complejidad social. Hacia unas ciencias sociales de nuevo tipo*. Buenos Aires: CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, pp. 165-177.

- Soulé, M. E. (1985), "What is conservation biology?", *BioScience* 35: 727-734.
- Soulé, M. E. (1985), "Conservation in the real world," en Soulé, M. E. (eds.), *Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity*. Sunderland: Sinauer Press, pp. 1-12.
- Turner, M.; Gardner, R. y O'Neill, R. (2011), *Landscape Ecology in Theory and Practice: Pattern and Process*. New York: Springer-Verlag.
- Van Dooren, T. (2014), *Flight Ways: Life and Loss at the Edge of Extinction*. New York: Columbia University Press.
- Van Dyke, F. (2008), *Conservation Biology. Foundation, Concepts, Applications*. 2nd ed. New York: Springer-Verlag.
- Verdade, L. M.; Piña, C. I.; & Lyra-Jorge, M. C. (2014), "Redirections in conservation biology," in Verdade, L. M.; Piña, C. I. y Lyra-Jorge, M. C. (eds.), *Applied Ecology and Human Dimensions in Biological Conservation*. Heidelberg: Springer, pp. 3-17.