

NOTA**Las ciencias ambientales y la construcción de conocimiento dentro de los desafíos actuales**

Solimano, Patricio José¹, Guidi Catalina¹, Buglione Rodriguez, Fiorella² y Lang Ariana Caren¹

1 Universidad Nacional de Río Negro. Centro de Investigaciones y Transferencia de Río Negro. Viedma, Río Negro, Argentina.

2 Consultora ambiental. Viedma, Río Negro, Argentina.

psolimano@unrn.edu.ar

Recibido: 21/08/2025

Aceptado: 10/09/2025

Resumen. Las crisis socioambientales del siglo XXI revelan los límites de una tradición científica que mantiene la separación entre naturaleza y sociedad. Esta dicotomía, heredada del pensamiento moderno, ha fragmentado la producción de conocimiento e impedido comprender los procesos ambientales en su complejidad. En este contexto, las Ciencias Ambientales no pueden reducirse a la suma de disciplinas ni a técnicas de evaluación de impactos, sino que requieren afirmar un campo autónomo de saber. La tarea central es repensar la forma en que se construye conocimiento, superando la neutralidad pretendida de la ciencia "normal" y reconociendo la pluralidad de saberes y valores que atraviesan los conflictos ambientales. De este modo, lo ambiental se constituye como un espacio crítico de reflexión y acción, donde la interdependencia entre lo social y lo ecológico exige marcos propios. En conclusión, el reto es consolidar una epistemología ambiental capaz de desbordar las lógicas modernas, afirmar la autonomía del campo y contribuir a futuros sostenibles y habitables para comunidades y territorios.

Palabras clave: pensamiento complejo; sistemas socioecológicos; epistemología ambiental; coproducción de conocimiento; transdisciplina.

Abstract. Environmental sciences and knowledge construction within current challenges. The socio-environmental crises of the 21st century reveal the limits of a scientific tradition that maintains the separation between nature and society. This dichotomy, inherited from modern thought, has fragmented knowledge production and hindered the understanding of environmental processes in their complexity. In this context, Environmental Sciences cannot be reduced to the sum of disciplines or to impact assessment techniques, but must affirm themselves as an autonomous field of knowledge. The central task is to rethink how knowledge is produced, moving beyond the supposed neutrality of "normal" science and recognizing the plurality of knowledges and values that traverse environmental conflicts. In this way, the environmental field becomes a critical space for reflection and action, where the interdependence of the social and the ecological demands specific frameworks. In conclusion, the challenge is to consolidate an environmental epistemology capable of transcending modern logics, affirming the autonomy of the field, and contributing to sustainable and habitable futures for communities and territories.

Key words: complex thinking; socio-ecological systems; environmental epistemology; knowledge co-production; transdisciplinarity.

Los desafíos ambientales del siglo XXI -crisis climática, pérdida de biodiversidad, degradación de ecosistemas, conflictos por recursos naturales- han evidenciado los límites de los enfoques académicos fragmentados que históricamente dominaron tanto las ciencias naturales como las sociales (IPBES, 2019). La persistente dicotomía entre naturaleza y sociedad, arraigada en el pensamiento moderno (Escobar, 2014), ha generado desde las ciencias una visión dual del mundo, en la que los fenómenos ecológicos y los procesos sociales se estudian por separado, sin atender a su interdependencia estructural. Esta división ha restringido la capacidad analítica y práctica de las ciencias ambientales, que hoy requieren marcos conceptuales capaces de articular lo biológico, ecológico, social, político, productivo y cultural en una misma mirada analítica.

Diversas disciplinas han cuestionado esta escisión. La ecología política ha puesto de relieve que los conflictos ambientales no se reducen a impactos ecológicos, sino que expresan relaciones históricas de poder, acceso desigual a recursos y disputas territoriales (Martínez Alier, 2002).

Por su parte, los estudios socioecológicos (Berkes & Folke, 1998) proponen abordar la interacción entre humanos y ecosistemas como sistemas coevolutivos y adaptativos, donde lo

Cómo citar este trabajo:

Solimano, P. J., Guidi C., Buglione, F. y Lang A. C. (2025). Las ciencias ambientales y la construcción de conocimiento dentro de los desafíos actuales. *Semiárida*, 35(Supl.), 193-197.

social y lo ecológico se influyen mutuamente de forma continua. Desde la antropología ambiental, autores como Philippe Descola (2005) han cuestionado la universalidad del binomio naturaleza/cultura, mostrando que muchas ontologías no occidentales -como las animistas o totémicas- no separan el mundo humano del no humano, sino que los conciben como parte de una misma red relacional. Incluso, la distinción occidental entre lo humano y lo natural carece de sentido. Estas ontologías conciben a humanos y no humanos como entidades interconectadas, eliminando la necesidad de una diferenciación terminológica, ya que los consideran parte de una misma trama existencial (Descola, 2005)

Ante este panorama, urge construir un enfoque ambiental integrador que supere tanto la fragmentación disciplinaria como las categorías heredadas del pensamiento moderno. Como señalan Casas et al. (2017), las clasificaciones rígidas entre ciencias “duras” y “blandas” resultan obsoletas frente a la complejidad contemporánea. De allí el valor de marcos teóricos como los de socioecosistemas (Ostrom, 2009), sistemas complejos adaptativos (Levin, 1998; Morin, 1990) o sistemas científico-territoriales adaptativos (Spinosa et al., 2020), que permiten abordar problemas no lineales, inciertos y territorializados. En línea con esta visión, la IPBES (2019) propone el concepto de cambio transformativo, entendido como una reorganización profunda de los sistemas socioecológicos que implica revisar paradigmas, objetivos y valores, y no solo tecnologías. En este sentido, las Ciencias Ambientales no pueden reducirse a una técnica de medición de impactos en matrices, sino que deben afirmarse como un campo de reflexión crítica y de construcción de alternativas (Leff, 2004; Carpintero & Riechmann, 2010).

En este contexto, el pensamiento complejo (Morin, 1990) ofrece no solo una mirada integradora, sino también una epistemología adecuada para enfrentar la ambigüedad, la incertidumbre, la dinámica y la emergencia de lo ambiental. Este enfoque nos obliga a preguntarnos por el papel de la ciencia: ¿puede la “ciencia normal” (Kuhn, 1962) dar respuesta a la crisis ambiental? ¿O estamos ante escenarios que requieren de una ciencia “post-normal”, tal como proponen Funtowicz y Ravetz (1993)? En estas situaciones, donde los hechos son inciertos y los valores están en disputa, y la complejidad pone en jaque el atomismo y la división, el conocimiento científico tradicional pierde su neutralidad. La ciencia post-normal propone, en cambio, una “comunidad extendida de pares” que incluye a actores sociales, comunidades locales y portadores de saberes no académicos. Este enfoque implica entonces repensar la producción de conocimiento. La noción de co-producción (Jasanoff, 2004) no se limita a promover la colaboración entre científicos y actores sociales, sino que cuestiona la propia separación moderna entre hechos y valores, entre ciencia y política. En los conflictos ambientales contemporáneos, el conocimiento científico no circula en un espacio neutral, sino en medio de disputas por el sentido, el valor y el control de los recursos y los territorios. Por ello, un enfoque ambiental basado en la complejidad exige una apertura epistemológica que reconozca la pluralidad de saberes -científicos, técnicos, indígenas, campesinos, comunitarios- como componentes activos en la configuración de los procesos socioecológicos. No se trata simplemente de “integrar” saberes en un marco científico predefinido, sino de construir espacios genuinos de diálogo, negociación y co-producción, donde el conocimiento mismo sea objeto de reflexión crítica y transformación.

En este sentido, el abordaje desde las Ciencias Ambientales que aquí se propone no consiste en una mera suma de disciplinas o marcos conceptuales ni mucho menos una herramienta objetiva de estudios de impacto o remediación, sino en una praxis reflexiva y adaptativa. Esta praxis debe estar orientada a la construcción situada de alternativas, capaz de enfrentar la complejidad política, ecológica y cultural de los territorios.

A su vez, requiere pensar críticamente un modelo de desarrollo propio, teniendo en cuenta los condicionantes institucionales, presupuestarios y estructurales que atraviesan a los países del Sur Global (Marchini 2022). Una ciencia ambiental comprometida con la justicia territorial debe poder navegar contextos de alta incertidumbre, tensionados por desigualdades históricas, conflictos ambientales persistentes y presiones de homogeneización epistémica. En este marco, la articulación

entre pensamiento complejo, enfoque de sistemas adaptativos y co-producción de conocimiento no constituye solo un aparato analítico robusto, sino una orientación ética y política fundamental para el quehacer ambiental del siglo XXI.

Los desafíos ambientales contemporáneos exigen más que una mejora en la articulación entre disciplinas: demandan una transformación profunda de los modos en que se produce, legítima y utiliza el conocimiento. Lo que está en juego es la consolidación de un campo de saber que pueda llamarse con propiedad “ciencia ambiental”. Un campo que desborde las lógicas heredadas del pensamiento moderno, y que sea capaz de actuar en la complejidad, la incertidumbre y la conflictividad propias de los sistemas socioecológicos.

En este sentido, las Ciencias Ambientales, deben proponerse salir de las lógicas científicas modernas, donde la objetividad sigue permeando en los trabajos y el rol del científico opaca los territorios y la transdisciplina, donde se debe retomar discusiones como las de Varsavsky (1971) y así pensar ciencia para quien y para qué y sobrepassar el rol de puente entre ciencias naturales y sociales. Su desarrollo requiere de una epistemología ambiental propia: una forma específica de problematizar, investigar e intervenir en los territorios y en las relaciones entre naturaleza y sociedad. Esta epistemología no es abstracta ni neutral, sino situada, histórica y permeada por relaciones de poder, conflictos de sentido y disputas culturales.

Por todo ello, las Ciencias Ambientales deben afirmarse como un campo de conocimiento autónomo, crítico y comprometido, orientado a imaginar y construir futuros más justos, sostenibles y habitables para los territorios y las comunidades. Un futuro que no será posible sin modificar también las lógicas institucionales, económicas y políticas que hoy limitan esa posibilidad. Y que requiere, ante todo, una transformación profunda de nuestras formas de conocer.

Los desafíos ambientales del siglo XXI —crisis climática, pérdida de biodiversidad, degradación de ecosistemas, conflictos por recursos naturales— han evidenciado los límites de los enfoques académicos fragmentados que históricamente dominaron tanto las ciencias naturales como las sociales (IPBES, 2019). La persistente dicotomía entre naturaleza y sociedad, arraigada en el pensamiento moderno (Escobar, 2014), ha generado desde las ciencias una visión dual del mundo, en la que los fenómenos ecológicos y los procesos sociales se estudian por separado, sin atender a su interdependencia estructural. Esta división ha restringido la capacidad analítica y práctica de las ciencias ambientales, que hoy requieren marcos conceptuales capaces de articular lo biológico, ecológico, social, político, productivo y cultural en una misma mirada analítica.

Diversas disciplinas han cuestionado esta escisión. La ecología política ha puesto de relieve que los conflictos ambientales no se reducen a impactos ecológicos, sino que expresan relaciones históricas de poder, acceso desigual a recursos y disputas territoriales (Martínez Alier, 2002). Por su parte, los estudios socioecológicos (Berkes & Folke, 1998) proponen abordar la interacción entre humanos y ecosistemas como sistemas coevolutivos y adaptativos, donde lo social y lo ecológico se influyen mutuamente de forma continua. Desde la antropología ambiental, autores como Philippe Descola (2005) han cuestionado la universalidad del binomio naturaleza/cultura, mostrando que muchas ontologías no occidentales —como las animistas o totémicas— no separan el mundo humano del no humano, sino que los conciben como parte de una misma red relacional. Incluso, la distinción occidental entre lo humano y lo natural carece de sentido. Estas ontologías conciben a humanos y no humanos como entidades interconectadas, eliminando la necesidad de una diferenciación terminológica, ya que los consideran parte de una misma trama existencial (Descola, 2005).

Ante este panorama, urge construir un enfoque ambiental integrador que supere tanto la fragmentación disciplinaria como las categorías heredadas del pensamiento moderno. Como señalan Casas et al. (2017), las clasificaciones rígidas entre ciencias “duras” y “blandas” resultan obsoletas frente a la complejidad contemporánea. De allí el valor de marcos teóricos como los de socioecosistemas (Ostrom, 2009), sistemas complejos adaptativos (Levin, 1998; Morin, 1990) o sistemas científico-territoriales adaptativos (Spinoza et al., 2020), que permiten abordar problemas

no lineales, inciertos y territorializados. En línea con esta visión, la IPBES (2019) propone el concepto de cambio transformativo, entendido como una reorganización profunda de los sistemas socioecológicos que implica revisar paradigmas, objetivos y valores, y no solo tecnologías. En este sentido, las Ciencias Ambientales no pueden reducirse a una técnica de medición de impactos en matrices, sino que deben afirmarse como un campo de reflexión crítica y de construcción de alternativas (Leff, 2004; Carpintero & Riechmann, 2010).

En este contexto, el pensamiento complejo (Morin, 1990) ofrece no solo una mirada integradora, sino también una epistemología adecuada para enfrentar la ambigüedad, la incertidumbre, la dinámica y la emergencia de lo ambiental. Este enfoque nos obliga a preguntarnos por el papel de la ciencia: ¿puede la “ciencia normal” (Kuhn, 1962) dar respuesta a la crisis ambiental? ¿O estamos ante escenarios que requieren de una ciencia “post-normal”, tal como proponen Funtowicz y Ravetz (1993)? En estas situaciones, donde los hechos son inciertos y los valores están en disputa, y la complejidad pone en jaque el atomismo y la división, el conocimiento científico tradicional pierde su neutralidad. La ciencia post-normal propone, en cambio, una “comunidad extendida de pares” que incluye a actores sociales, comunidades locales y portadores de saberes no académicos. Este enfoque implica entonces repensar la producción de conocimiento. La noción de co-producción (Jasanoff, 2004) no se limita a promover la colaboración entre científicos y actores sociales, sino que cuestiona la propia separación moderna entre hechos y valores, entre ciencia y política. En los conflictos ambientales contemporáneos, el conocimiento científico no circula en un espacio neutral, sino en medio de disputas por el sentido, el valor y el control de los recursos y los territorios. Por ello, un enfoque ambiental basado en la complejidad exige una apertura epistemológica que reconozca la pluralidad de saberes —científicos, técnicos, indígenas, campesinos, comunitarios— como componentes activos en la configuración de los procesos socioecológicos. No se trata simplemente de “integrar” saberes en un marco científico predefinido, sino de construir espacios genuinos de diálogo, negociación y co-producción, donde el conocimiento mismo sea objeto de reflexión crítica y transformación.

En este sentido, el abordaje desde las Ciencias Ambientales que aquí se propone no consiste en una mera suma de disciplinas o marcos conceptuales ni mucho menos una herramienta objetiva de estudios de impacto o remediación, sino en una praxis reflexiva y adaptativa. Esta praxis debe estar orientada a la construcción situada de alternativas, capaz de enfrentar la complejidad política, ecológica y cultural de los territorios.

A su vez, requiere pensar críticamente un modelo de desarrollo propio, teniendo en cuenta los condicionantes institucionales, presupuestarios y estructurales que atraviesan a los países del Sur Global (Marchini 2022). Una ciencia ambiental comprometida con la justicia territorial debe poder navegar contextos de alta incertidumbre, tensionados por desigualdades históricas, conflictos ambientales persistentes y presiones de homogeneización epistémica. En este marco, la articulación entre pensamiento complejo, enfoque de sistemas adaptativos y co-producción de conocimiento no constituye solo un aparato analítico robusto, sino una orientación ética y política fundamental para el quehacer ambiental del siglo XXI.

Los desafíos ambientales contemporáneos exigen más que una mejora en la articulación entre disciplinas: demandan una transformación profunda de los modos en que se produce, legitima y utiliza el conocimiento. Lo que está en juego es la consolidación de un campo de saber que pueda llamarse con propiedad “ciencia ambiental”. Un campo que desborde las lógicas heredadas del pensamiento moderno, y que sea capaz de actuar en la complejidad, la incertidumbre y la conflictividad propias de los sistemas socioecológicos.

En este sentido, las Ciencias Ambientales, deben proponerse salir de las lógicas científicas modernas, donde la objetividad sigue permeando en los trabajos y el rol del cientificismo opaca los territorios y la transdisciplina, donde se debe retomar discusiones como las de Varsavsky (1971) y así pensar ciencia para quien y para qué y sobreponer el rol de puente entre ciencias naturales y sociales. Su desarrollo requiere de una epistemología ambiental propia: una forma específica de

problematizar, investigar e intervenir en los territorios y en las relaciones entre naturaleza y sociedad. Esta epistemología no es abstracta ni neutral, sino situada, histórica y permeada por relaciones de poder, conflictos de sentido y disputas culturales.

Por todo ello, las Ciencias Ambientales deben afirmarse como un campo de conocimiento autónomo, crítico y comprometido, orientado a imaginar y construir futuros más justos, sostenibles y habitables para los territorios y las comunidades. Un futuro que no será posible sin modificar también las lógicas institucionales, económicas y políticas que hoy limitan esa posibilidad. Y que requiere, ante todo, una transformación profunda de nuestras formas de conocer.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a la Univ. Nac. de Río Negro en especial a la carrera de Lic. en Cs. del Ambiente, porqué ahí es donde se gestaron las ideas centrales expresadas en esta nota. Además, agradecer a Mesa de Responsables de Licenciaturas Ambientales de las Universidades Nacionales ya que entendemos es el lugar donde estas ideas van a ser usadas y donde también se iniciaron. Por último, agradecer a Sol Quiroga y a Leticia Ana Guzmán por ayudarnos en el manuscrito con su visión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Berkes, F., & Folke, C. (1998). *Linking social and ecological systems: Management practices and social mechanisms for building resilience*. Cambridge University Press.
- Carpintero, O., & Riechmann, J. (2010). Economía, poder y sostenibilidad. Los significados de la sostenibilidad y sus implicaciones prácticas. *Revista de Economía Crítica*, 9, 82-118.
- Casas, R., Dettmer, J. y Gándara, G. (2017). *Interdisciplinariedad y transdisciplinariedad en América Latina*. Editorial UNAM.
- Descola, P. (2005). *Par-delà nature et culture*. Gallimard.
- Escobar, A. (2014). *Sentipensar con la tierra: Nuevas lecturas sobre desarrollo, territorio y diferencia*. Ediciones UNAULA.
- Funtowicz, S., & Ravetz, J. (1993). Science for the post-normal age. *Futures*, 25(7), 739-755. [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(93\)90022-1](https://doi.org/10.1016/0016-3287(93)90022-1)
- IPBES. (2019). Global assessment report on biodiversity and ecosystem services. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. <https://ipbes.net/global-assessment>
- Jasanoff, S. (2004). *States of knowledge: The co-production of science and the social order*. Routledge.
- Kuhn, T. S. (1962). *The structure of scientific revolutions*. University of Chicago Press.
- Leff, E. (2004). *Racionalidad ambiental: La reapropiación social de la naturaleza*. Siglo XXI Editores.
- Levin, S. A. (1998). Ecosystems and the biosphere as complex adaptive systems. *Ecosystems*, 1, 431-436. <https://doi.org/10.1007/s100219900037>
- Marchini, T. (2022). El efecto invernadero. En T. MArchini, Clima: El desafío de diseño más grande de todos los tiempos, El Gato y La Caja. <https://elgatoylacaja.com/libros/clima/el-efecto-invernadero>
- Martínez Alier, J. (2002). *The environmentalism of the poor: A study of ecological conflicts and valuation*. Edward Elgar Publishing.
- Morin, E. (1990). *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa.
- Ostrom, E. (2009). A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science*, 325(5939), 419-422. <https://doi.org/10.1126/science.1172133>
- Spinoza, C., Lariguet, G., & otros. (2020). Sistemas científico-territoriales adaptativos. Enfoques para la gestión de la complejidad ambiental. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 15(44), 1-22.
- Varsavsky, O. (1971). *Ciencia, política y científicismo*. Centro Editor de América Latina.