

LA COMPLEJIDAD Y SUS VISOS

Editores

Carlos Eduardo Maldonado

Taeli Gómez Francisco

Autores

Francisco Viguera Brante

Rodrigo Arce Rojas

Martha Roa Rodríguez

Adrián Jaime Herrera

Eduard Suárez Ardila

Katia Riveros Zepeda

Paula Fabiana Romano

Idarmis Knight Soto

Delfina Quezada Sánchez

Margarita Hurtado Gorostieta



REDALC
RED DE DOCENCIA, CIENCIAS Y SABERES DE
AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE



UNIVERSIDAD
DE ATACAMA





LA COMPLEJIDAD Y SUS VISOS

Carlos Eduardo Maldonado
Taeli Gómez Francisco
(Editores)

Autores:

Francisco Viguera Brante
Rodrigo Arce Rojas
Martha Roa Rodríguez
Adrián Jaime Herrera
Eduard Suárez Ardila
Katia Riveros Zepeda
Paula Fabiana Romano
Idarmis Knight Soto
Delfina Quezada Sánchez
Margarita Hurtado Gorostieta

LA COMPLEJIDAD Y SUS VISOS, Programa de Internacionalización Nodo UDA-REDALC, Universidad de Atacama – Red de Derechos, Ciencias y Saberes de América Latina y el Caribe (REDALC), 2026. Libro desarrollado en el marco de la Cátedra Latinoamericana de Complejidad “Carlos Eduardo Maldonado”.

Autores: Francisco Viguera Brante; Rodrigo Arce Rojas; Martha Roa Rodríguez; Adrián Jaime Herrera; Eduard Suárez Ardila; Katia Riveros Zepeda; Paula Fabiana Romano; Idarmis Knight Soto; Delfina Quezada Sánchez; Margarita Hurtado Gorostieta.

ISBN: 978-956-7701-20-9

Ubicación:
Copiapó, Chile

© REDALC – Red de Derechos, Ciencias y Saberes de América Latina y el Caribe
Página web institucional: <https://www.redalc.uda.cl/>

Colaboración institucional:

Programa de Internacionalización Nodo UDA-REDALC – Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad de Atacama

Coordinadora REDALC:

Taeli Gómez Francisco
Universidad de Atacama – Chile

Fecha de edición:

2026

Editores:

Carlos Eduardo Maldonado y Taeli Gómez Francisco

Diagramación y diseño:

REDALC

Revisión editorial, corrección de estilo y normalización académica:

Francisco Viguera Brante

Evaluación de contenido:

Esta obra ha sido evaluada por pares y aprobada por el Comité Científico y de Investigaciones de la Red de Derechos, Ciencias y Saberes de América Latina y el Caribe (REDALC).

Hecho en Chile / *Made in Chile*

Publicación financiada por REDALC.

Los autores son moral y legalmente responsables de la información expresada en este libro, así como del respeto a los derechos de autor; por tanto, no comprometen en ningún sentido a REDALC ni a la Universidad de Atacama.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran la inexistencia de conflictos de interés de cualquier índole con instituciones o asociaciones comerciales.

El libro ***La complejidad y sus visos***, publicado por la Red de Derechos, Ciencias y Saberes de América Latina y el Caribe (REDALC), se distribuye bajo la licencia Creative Commons Atribución/Reconocimiento-NoComercial-SinDerivados 4.0 Internacional — CC BY-NC-ND 4.0.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN GENERAL	5
----------------------------	---

Carlos Eduardo Maldonado y Taeli Gómez Francisco

EL CARÁCTER CRÍTICO Y RESONANTE DE LAS CIENCIAS DE LA COMPLEJIDAD.....	11
--	----

Francisco Viguera Brante

LA ONTOLOGÍA Y LAS CIENCIAS FORESTALES	37
--	----

Rodrigo Arce Rojas

INTERDEPENDENCIA EN EL ANTROPOCENO: CRISIS EPISTÉMICA, SISTEMAS DINÁMICOS Y DESCOLONIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO EN AMÉRICA LATINA	61
--	----

Martha Roa Rodríguez, Adrián Jaime Herrera, Eduard Suárez Ardila

REPRODUCCIÓN DE BRECHAS EPISTÉMICAS: LA IRRUPCIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LOS DESAFÍOS EN LA FORMACIÓN INICIAL	91
--	----

Katia Riveros Zepeda

DAÑOS Y PÉRDIDAS DE BIODIVERSIDAD: DEFORESTACIÓN Y CAMBIO CLIMÁTICO.....	111
--	-----

Paula Fabiana Romano

DIVERSIDAD Y DERECHOS EDUCATIVOS: MARCOS NEUROEDUCATIVOS PARA UNA IMPLEMENTACIÓN EFECTIVA DEL DISEÑO UNIVERSAL DE APRENDIZAJE	130
---	-----

Idarmis Knight Soto

PROMOCIÓN SOCIAL COMO EJE COMPLEMENTARIO DE LA NUEVA ESCUELA MEXICANA.....	145
--	-----

Delfina Quezada Sánchez, Margarita Hurtado Gorostieta

Introducción general

La complejidad y sus visos es el segundo libro resultado de la Cátedra Latinoamericana de Complejidad “Carlos Eduardo Maldonado”, vinculada a la Red de Derechos, Ciencias y Saberes de América Latina y el Caribe (REDALC). En esta segunda entrega, la Cátedra se articula, además, con el Programa de Internacionalización Nodo UDA-REDALC, Facultad de Ciencias Jurídicas de la Universidad de Atacama.

El título quiere dar una muestra de los contenidos, pero principalmente de la manera como la complejidad ha venido siendo adoptada en América Latina. Basta una mirada cuidadosa para comprender con claridad el estado de la cuestión.

La complejidad entra a América Latina por dos caminos perfectamente distintos. De un lado, el pensamiento complejo —que se define enteramente por la obra de Edgar Morin— entra a América Latina desde arriba, como resultado de políticas educativas, financieras y otras. Por su parte, las ciencias de la complejidad —la otra gran variante de la complejidad— entran a América Latina desde abajo; es decir, en cursos y seminarios académicos, primero en México, en la UNAM, y casi simultáneamente en Colombia.¹ Los destinos de una y otra vertiente serían perfectamente distintos hasta la fecha. Esta historia ha venido siendo publicada gradualmente en diversos espacios y es suficientemente conocida.

Es indudable que la mayoría de las personas que tienen alguna afinidad por la complejidad se han formado en el pensamiento complejo. Sin embargo, lo mejor de la producción intelectual, académica y científica está, de lejos, del lado de las ciencias de la complejidad. Una visión cromática —o de visos— permite ver ampliamente el panorama.

La Cátedra se articula en tres frentes principales: una serie de conferencias —que se encuentran en el canal de YouTube—, los dos libros publicados hasta el momento y numerosos encuentros virtuales, híbridos y presenciales. En sentido amplio, se trata del más sólido escenario existente en Latinoamérica, si bien los pasos son aún tentativos y algo tímidos. El principal motivo de optimismo en la vida es que las cosas siempre están aún por hacerse mejor y por ser mejores.

¹ El primer libro sobre ciencias de la complejidad que se publica en América Latina aparece, en una primera edición en 1999, y luego en una segunda edición en 2001 es: *Visiones sobre la complejidad*, una compilación de diversos autores, editado por Carlos Eduardo Maldonado (Ed. Universidad El Bosque).

Los autores de este volumen comparten varios elementos: sus pasiones de conocimiento, sus preocupaciones intelectuales y personales, una parte de su formación intelectual y académica, y una denodada preocupación por el presente del mundo y de Abya Yala y su futuro. Análogamente a los árboles, en asuntos epocales las raíces se hunden, profundas y amplias, pero levantan la mirada hacia los cielos, indicando horizontes posibles y generosos.

Huelga decir que la última palabra no está dicha. Pero sí es claro que hay un mismo espíritu y una atmósfera común que quiere ser cada vez más diáfana y de aromas amables. Este es exactamente el sentido de la Cátedra, que se expresa con total autenticidad en los capítulos que componen este libro.

En la visión andina que se expresa en quechua, en marcado contraste con la comprensión generalizada occidental, el pasado queda delante de nosotros, mientras que el futuro se sitúa detrás, a nuestras espaldas. En esta visión, el pasado es conocido, dado que se puede ver, en tanto que el futuro nos es desconocido e incierto. Caminamos mirando al pasado como guía y maestro que puede iluminar el futuro. Vemos el pasado con la finalidad de no repetir los errores.

El espíritu de la Cátedra y sus obras, productos y espacios es manifiestamente el de conocer, pensar y vivir Nuestra América —en la expresión de Martí—, esa raza cósmica que somos los latinoamericanos —en la formulación de Vasconcelos—, sin darle la espalda al Norte Global, pero reaprendiendo nuestras propias posibilidades. Como se aprecia sin dificultad, todo se corresponde perfectamente con la letra y con el espíritu de las ciencias de la complejidad.

La mano está tendida, pero, como siempre, la última palabra la tiene el lector; jamás el autor. El diálogo continúa.

Carlos Eduardo Maldonado
Taeli Gómez Francisco

Los artículos de este volumen

La vertiente de las ciencias de la complejidad que surge en la región desde abajo, en seminarios, investigaciones, encuentros y comunidades de trabajo, busca pensar los fenómenos vivos más allá de los moldes disciplinares cerrados. Esta diferencia permite comprender el tono general del volumen: no se trata solo de hablar sobre complejidad, sino de mostrar cómo la complejidad se adopta, se transforma y se vuelve pregunta latinoamericana.

El libro asume una orientación coral. Sus artículos no obedecen a una línea argumental única, pero tampoco forman una reunión dispersa de temas. Lo que los enlaza es una tensión de fondo: la crítica al reduccionismo moderno y la búsqueda de formas más amplias de relacionar conocimiento y vida. Allí donde la modernidad separa sujeto y naturaleza, ciencia y territorio, escuela y comunidad, tecnología y ética, la complejidad abre un campo de recomposición. Desde esa perspectiva, América Latina comparece no como simple objeto de estudio, sino como lugar de enunciación, memoria, territorio, herida colonial y potencia epistémica.

El primer artículo, “El carácter crítico y resonante de las ciencias de la complejidad”, de Francisco Viguera Brante, entrega un núcleo filosófico que vincula carácter psíquico, género, crítica al logocentrismo, vida, ciencia y resonancia, y propone que el reduccionismo no es solo un problema metodológico, sino una forma de relación separativa con la vida y la naturaleza. La oposición entre una razón jerárquica, lineal y dominadora, y una comprensión compleja, plural y resonante de la vida permite leer las ciencias de la complejidad como una apertura ética, epistémica y vital. El contraste entre Kepler y Newton refuerza esta lectura al mostrar dos modos de comprender la ciencia: uno más cercano a la belleza, la armonía y la correspondencia entre escalas; otro más vinculado al mecanismo y al dominio. Así, el artículo instala una clave decisiva para el conjunto: vivir no es simplemente funcionar, y conocer no puede significar separar la vida de sus vínculos.

El segundo artículo, “La ontología y las ciencias forestales”, de Rodrigo Arce Rojas, traslada la discusión hacia la relación entre los seres humanos, los bosques y las ciencias forestales. Su pregunta central es ontológica: qué son los bosques para nuestras formas de conocimiento, gestión y convivencia. Frente a una ontología dualista, colonial y mercantil, que reduce los bosques a recursos, bienes o servicios transables, el artículo recupera la potencia de las ontologías relacionales presentes en pueblos indígenas y comunidades locales. Desde esta perspectiva, los bosques no son objetos mudos, sino comunidades vivas, tramas bioculturales, campos de sentido y formas de existencia con valor intrínseco. La complejidad aparece aquí como una exigencia de convivencia: comprender el bosque no consiste solo en

administrarlo mejor, sino en aprender a relacionarse con él de un modo ético, cuidadoso y no reductivo.

El tercer artículo, “Interdependencia en el Antropoceno: crisis epistémica, sistemas dinámicos y descolonización del conocimiento en América Latina”, de Martha Roa Rodríguez, Adrián Jaime Herrera y Eduard Suárez Ardila, amplía la escala hacia la crisis civilizatoria contemporánea. El Antropoceno no aparece únicamente como una época de daño ambiental, sino como síntoma de una fractura más profunda entre ser humano, naturaleza y conocimiento. El texto interroga los límites del determinismo científico, del capitalismo y de la racionalidad instrumental, incorporando aportes de la física cuántica, los sistemas dinámicos, la sociofísica, la transdisciplinariedad y las epistemologías del Sur. Su apuesta central es descolonizadora: la crisis contemporánea exige abandonar la separación moderna entre sujeto, objeto y naturaleza, y abrir formas de educación, ciudadanía y re-existencia basadas en la interdependencia, la responsabilidad planetaria y el diálogo de saberes.

El cuarto artículo, “Reproducción de brechas epistémicas: la irrupción de la inteligencia artificial y los desafíos en la formación inicial”, de Katia Riveros Zepeda, lleva la reflexión hacia una de las mediaciones más decisivas del presente: la inteligencia artificial. El texto no la aborda como simple herramienta neutral ni como destino técnico inevitable, sino como una encrucijada ética, pedagógica y epistémica. En la formación inicial docente, la IA puede profundizar desigualdades ya existentes: dependencia de plataformas, homogeneización del pensamiento, vigilancia, pérdida de mediación humana y reproducción de matrices culturales externas. Frente a ello, el artículo defiende una pedagogía situada, afectiva y crítica, capaz de resguardar la justicia epistémica, la pluralidad de saberes y el papel insustituible del mediador humano. La complejidad opera aquí como resistencia frente a la tecnocracia: no se trata de rechazar la tecnología, sino de impedir que sustituya la relación viva que hace posible educar.

El quinto artículo, “Daños y pérdidas de biodiversidad: deforestación y cambio climático”, de Paula Fabiana Romano, aterriza la discusión en la materialidad del deterioro ecológico. La pérdida acelerada de biodiversidad, la deforestación, el calentamiento global, la desertificación y la contaminación de ríos y océanos muestran que la separación moderna entre humanidad y naturaleza tiene consecuencias concretas, acumulativas y devastadoras. El texto subraya la vulnerabilidad de América Latina y el Caribe ante el cambio climático, precisamente por su extraordinaria riqueza biológica y por la presión que sufren sus ecosistemas. Desde esta perspectiva, la conservación no puede entenderse como lujo ambiental ni como asunto sectorial, sino como condición de supervivencia. La

complejidad se vuelve aquí conciencia ecosistémica: toda vida depende de tramas que la exceden y la sostienen.

El sexto artículo, “Diversidad y derechos educativos: marcos neuroeducativos para una implementación efectiva del Diseño Universal de Aprendizaje”, de Idarmis Knight Soto, desplaza la complejidad hacia la inclusión educativa. A partir de la neuroeducación y del Diseño Universal de Aprendizaje, el texto propone comprender la diversidad no como excepción, déficit o problema añadido, sino como condición constitutiva de toda práctica pedagógica. La educación, desde esta mirada, no puede organizarse sobre un estudiante abstracto, homogéneo y universal, sino sobre perfiles reales de aprendizaje, atravesados por diferencias cognitivas, sensoriales, emocionales, sociales y culturales. La complejidad se traduce entonces en diseño flexible, equidad, derecho educativo y reconocimiento de la singularidad. Incluir no es adaptar tardíamente un sistema rígido; es construir desde el inicio condiciones múltiples de acceso, participación y aprendizaje.

El séptimo artículo, “Promoción social como eje complementario de la Nueva Escuela Mexicana”, de Delfina Quezada Sánchez y Margarita Hurtado Gorostieta, cierra el volumen en clave comunitaria. La escuela deja de aparecer como institución aislada y se comprende como agente activo de transformación social. A través de la promoción social y del aprendizaje servicio, el artículo muestra que educar también implica fortalecer vínculos, responder a problemas del entorno, promover participación, cuidar la vida común y articular conocimiento con responsabilidad colectiva. Este cierre tiene una importancia estructural: después de recorrer la vida interior, los bosques, el Antropoceno, la inteligencia artificial, la biodiversidad y la inclusión educativa, la obra retorna a la comunidad como lugar donde la complejidad debe hacerse práctica.

En su conjunto, *La complejidad y sus visos* ofrece una lectura latinoamericana, plural y situada de las ciencias de la complejidad. La obra se distancia de toda reducción de la naturaleza a recurso, del conocimiento a disciplina cerrada, de la tecnología a destino, de la educación a reproducción y de la comunidad a simple contexto externo. Su aporte mayor consiste, por ello, en presentar la complejidad como una recomposición vital, epistémica, ecológica, educativa y comunitaria. Allí donde el reduccionismo fragmenta, la complejidad vuelve a relacionar; allí donde la modernidad administra y cosifica, la vida reclama nuevas formas de saber, convivir,

educar y transformar. Ese es el horizonte que este volumen deja abierto: pensar la complejidad desde la vida y para la vida.²

² La sección “Los artículos de este volumen” contó con asistencia de herramientas de inteligencia artificial en tareas de apoyo editorial, bajo revisión, criterio y corrección humana final.

El carácter crítico y resonante de las ciencias de la complejidad

Francisco Viguera Brante³

Resumen: Este artículo explora la simetría conceptual entre el carácter psíquico, los *enfoques de género* y las *ciencias de la complejidad*, organizando dicha relación desde la vida interior hasta el orden cósmico. El análisis se articula en tres núcleos argumentales interrelacionados de manera no lineal. El primero aborda la relación entre ética y psicoanálisis para fundamentar una comprensión del carácter como predisposición estructural heredada del mundo animal, orientada a relaciones de dominio y sumisión que subyacen a los problemas de género. El segundo sitúa históricamente esta estructura inconsciente en relación con la hegemonía del Norte Global y sus formas de institucionalidad: religiosa, política y cultural. En este marco, se destaca el aporte de las ciencias de la complejidad como apertura epistémica para una calibración evolutiva del carácter individual e institucional, el avance paradigmático que ello representa para las ciencias y las culturas, y la posibilidad de superar contradicciones ideológicas mediante un modelo político orientado a la redistribución horizontal del poder. El tercer núcleo retoma el problema de género a partir del contraste entre las cosmovisiones de Kepler y Newton, con el fin de exponer el reduccionismo de la ciencia moderna y clarificar la tesis central del artículo: la vida obedece a patrones resonantes de coherencia inseparables de la naturaleza. Finalmente, se presentan las conclusiones del estudio. Se reconoce el trabajo de Carlos Eduardo

³ Licenciado en Filosofía e investigador independiente en filosofía, política y educación. Correo electrónico: franciscoviguera@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2531-6602>.

Maldonado como un referente emergente y fundamental en la articulación entre ciencias de la complejidad, epistemología y vida.

Palabras clave: ciencias de la complejidad; desinstitucionalización; carácter psicológico; género; patrón resonante

Abstract: This article explores the conceptual symmetry between psychic structure, gender perspectives, and the sciences of complexity, organizing this relationship from inner life to the cosmic order. The analysis is structured around three interrelated argumentative cores, articulated in a non-linear manner. The first examines the relationship between ethics and psychoanalysis in order to ground an understanding of character as a structural predisposition inherited from the animal world, oriented toward relations of dominance and submission underlying gender-related issues. The second situates this unconscious structure historically in relation to the hegemony of the Global North and its religious, political, and cultural institutional forms. Within this framework, the contribution of the sciences of complexity is highlighted as an epistemic opening for the evolutionary recalibration of both individual and institutional character. It also emphasizes the paradigm shift this entails for science and culture, as well as the possibility of overcoming ideological contradictions through a political model oriented toward the horizontal redistribution of power. The third core revisits the problem of gender through a contrast between the worldviews of Kepler and Newton, aiming to expose the reductionism of modern science and to clarify the central thesis of the article: life follows resonant patterns of coherence that are inseparable from nature. Finally, the conclusions of the study are presented. The work of Carlos Eduardo Maldonado is recognized as an emerging and fundamental reference in the articulation between complexity sciences, epistemology, and life.

Keywords: sciences of complexity; deinstitutionalization; psychological character; gender; resonant pattern

1. Psicología humanista y complejidad

El reduccionismo humanista radica en su jerarquización separativa respecto de la naturaleza. Hoy por hoy, esto resulta una obviedad, dadas las consecuencias de la cosificación de la actividad humana y la naturaleza (Freire, 2005; Freire, 2010, p. 27; Levinas, 1987, 2002).

La separación (*separatio*) remite a la categoría de simple aprehensión, fundamental para entender la teoría del conocimiento de la filosofía occidental y, por lo tanto, también sus deficiencias. Una *simple aprehensión* es un acto intelectual de *abstracción*, es decir, de separación de los aspectos “abstractos” que en “la realidad” están unidos.

La categoría de *separatio* representa la esencia de la linealidad. Es desde ahí que surge la crítica de Maldonado a la lógica formal aristotélica, proponiendo un criterio de distinción entre *separación simple* y *síntesis compleja*.

La “separación racional” que experimenta el ser humano respecto de la naturaleza está en la base del problema existencial. La palabra *religión*, del latín *re-ligare*, ‘re-ligar’, ‘re-unir’, ‘volver a unir’, es un indicio de la necesidad del ser humano de identificarse con el mundo que lo rodea y de sentirse parte de él. En esa búsqueda de vínculo, el ser humano procura hallar un propósito capaz de otorgar sentido a su existencia. Así, el marco cosmológico y el autoconocimiento articulan la unidad entre el ser humano y el cosmos, entre la parte y el todo.

La separación existencial respecto de una unidad originaria fue antiguamente representada mediante el relato del Jardín del Edén. En concreto, la unidad originaria puede comprenderse aquí en relación con la vida intrauterina, de cuya *separación* surge el nacimiento, la necesidad de crecer y de hacerse cargo de sí mismo, en definitiva, de alcanzar la madurez moral e intelectual, esto es: la coherencia entre las pulsiones y la libertad (en el sentido de llevar una vida buena y bella).

Psicológicamente, el concepto de “estado de separatidad” (Fromm, 2018a, p. 22) implica una gestión racional de la vida en contraste con los impulsos naturales inmediatos. Esto abre paso a la dimensión existencial humana, que es el fondo libre de donde proviene la necesidad de educarse para alcanzar la independencia, la autonomía y la capacidad de amar de modo maduro (al menos de relacionarse éticamente). Por lo mismo, el estado de separatidad involucra también a lo inconsciente, y a la soledad inherente de la separación. Todo este complejo fondo psicológico determina los modos de relación.

Las relaciones más comunes en este sentido responden a rasgos narcisistas o simbióticos —que provienen de la predisposición evolutiva de *adaptación*—, en contraste con las relaciones éticas de

amor (que son precisamente las que desarrollan los seres humanos de manera “libre” y creativa como respuesta madura al problema de existir separados).

Esquemáticamente el problema existencial y de la religión es el fuerte sentimiento existencial de estar separado que experimenta el ser humano, cuya solución natural es el amor.

Fromm logra integrar en su visión psicológica del amor la importancia de los principios éticos, como también de la relevancia del rol de la razón (Fromm, 2006, p. 11), logrando una unidad sintética y orgánica entre el intelecto, los sentimientos y del conjunto de las pulsiones, dando como resultado una coherencia orgánica *en resonancia con la vida*.

El Humanismo Normativo propuesto por Fromm (1964, pp. 20–27) resume lo mejor de la tradición cristiana (grecorromana), cuyo primer principio civilizatorio es el autoconocimiento. Tanto en la fórmula griega clásica *¡Conócete a ti mismo!*, como en el ilustrado *¡Sapere Aude!* (*¡Atrévete a saber!*) el conocimiento es condición de posibilidad de la libertad. Esta es la razón del lugar primordial en que Fromm pone la Ciencia del Ser Humano como fundamento normativo. (Viguera, 2024b, p. 89)

En suma, la *separatidad* es causa de la posibilidad de la libertad. Justamente esa es la novedad evolutiva que presentan específicamente los humanos, abiertos a una dimensión más compleja y existencial.

En el mismo sentido, la *separatidad* es causa de la posibilidad de utilizar a la naturaleza y a las personas como medios —como una *materia prima*, inerte, explotable y expoliable—. Esta estrecha visión que no ve la amplitud de la vida es el fundamento de toda forma de reduccionismo, de este modo, es reduccionista toda aquella actitud que afecte negativamente la vida, que la cosifique, que olvide su esencia vital, actual o posible.

Al hilo conductor del “logocentrismo occidental”, se observa una omisión fundamental respecto de la sensibilidad. En teoría del conocimiento, epistemología o metafísica, esta fue dejada en segundo lugar. Recordemos que, para Aristóteles, era la *forma* la que aportaba el principio activo y, por lo tanto, el dinamismo vital. En ese esquema, la materia, asumida como pasividad pura, no estaba reconocida aún como pura posibilidad.

Desde los griegos, se impuso el dominio de la razón —logos; que significa tanto palabra, como número y razón—, la cual fue distintivamente masculina, en oposición o contraste con el *nous* (la intuición) y la importancia del cuerpo. (Maldonado, 2024a, p. 26)

Si la intuición es femenina lo es porque implica una reconducción en paralelo de todo el conjunto de los estímulos *sensibles*. En este sentido la intuición intelectual: o es categorial (masculina) o es sensible (femenina). Este litigio entre una intelectualidad femenina y otra masculina, responde a un problema de género, el cual queda mejor planteado “en la dimensión de umbrales que ni son distintivamente masculinos, ni tampoco exactamente femeninos” (Maldonado, 2024a, p. 13). Estos umbrales no son estáticos, dependen de la complejidad, no son reducibles a variables *separadas*.

La superposición del intelecto sobre la sensibilidad en la teoría clásica del conocimiento implica, al mismo tiempo, la primacía categorial de la actividad intelectual sobre la pasividad sensorial, entendida esta última como mera receptividad dispuesta a ser informada desde el exterior. Una estructura semejante se encuentra en la figura de la madre divina en el cristianismo, donde comparece la misma idea: «Hágase en mí según tu palabra». La relación entre el Sol y la Tierra representa una simetría física respecto de lo anterior, cuya estructura se basa en la diferencia entre una estrella y un planeta: la Tierra “recibe” la luz y energía del Sol.

En términos directos, el modelo logocéntrico se caracteriza por un separatismo intelectual lineal, jerárquico, lógico y mecánico. En contraste, las ciencias de la complejidad privilegian una dinámica integrativa, horizontal y no jerárquica, que fomenta la comunicación, el pluralismo y la apertura a la diversidad de lenguajes vivos.

El logocentrismo, como consecuencia histórica, ha erosionado progresivamente la conexión entre vida y naturaleza. En contraste, Maldonado (2024c) advierte que Abya Yala conserva una complejidad viva de pueblos, lenguas y saberes originarios, cuya densidad contrasta con los procesos de extinción cultural producidos bajo la expansión histórica del Norte Global. Desde esta perspectiva, se vuelve visible una divergencia de fondo entre el saber de la ciencia clásica —orientado al dominio, la objetivación y el control de la naturaleza— y el saber de las ciencias de la complejidad, comprendido

como una forma de pensar la vida desde la propia vida y desde la naturaleza (Maldonado, 2024a, pp. 25–26; 2024c, pp. 26–30).

Históricamente se ha manifestado un patrón recurrente: la contraposición entre un Norte Global conquistador y un Sur conquistado, dominado y desvinculado de sus raíces culturales originarias. En esta reproducción lineal, el enfrentamiento entre la tecnología y la sabiduría podría tener consecuencias decisivas sobre el destino de la especie humana.

La institucionalización de la educación como un sistema de instrucción reproductivo (Bourdieu & Passeron, 1996) y el desarrollo de nuevas tecnologías sigue desintegrando la relación originaria en un contexto neocolonial.

Dicho de manera directa, si el modelo logocéntrico representa una actividad donde prima un separatismo intelectual jerárquico, lógico-mecánico; en las ciencias de la complejidad prima una actividad integrativa, horizontal, no jerárquica, a consecuencia de lo cual se presenta como *comunicativa* y *pluralista*, abierta a la diversidad de lenguajes vivos.

Lo que todo ello quiere significar es que la razón o el entendimiento saben mucho menos que lo que sabe el cuerpo, o también, que es el cuerpo el que mejor y más cosas dice que simplemente el lenguaje proposicional; esto es, el lenguaje del tipo S es P.

Solo que el cuerpo es la expresión más directa, para cada uno, de la naturaleza. Así las cosas, la naturaleza sabe y dice más y mejores cosas que el lenguaje lógico de los seres humanos, en cualquier acepción de la palabra. (Maldonado, 2024c, p. 35)

En este contexto, la pregunta que se instala es: ¿dónde queda la naturaleza para nuestra vida? Pues, vivir no es lo mismo que funcionar. Este es un problema de fondo al que se enfrentan las ciencias de la complejidad, proponiendo un giro desde problemas metodológicos hacia problemas vitales; cuya preponderancia antropológica salta a la vista. En este contexto, argumenta Maldonado, las ciencias de la complejidad poseen una estructura y una carga liberadora, emancipadora y revolucionaria —en cualquier acepción de la palabra—.

Las ciencias de la complejidad no son una ciencia, una epistemología, una filosofía, unos métodos, etc., son una estructura mental, y es por eso que tienen una carga liberadora, una carga emancipadora, una carga revolucionaria, en cualquier acepción de la palabra. (Red de Derechos, Ciencias y Saberes de América Latina y el Caribe [REDALC], 2024, 26:24)

De ahí que, la fundamentación que realiza Maldonado (2025a) de la necesidad de desinstitucionalizar la ciencia —e indisciplinar “el conocimiento, la sociedad y el Estado” (Maldonado, 2017; Laboratorio Nacional de Ciencias de la Complejidad, 2016, 2:20)—, pueda ser expuesta en función del siguiente principio explicativo: la vida se desarrolla mejor en contacto con la vida. Esta se da mejor fuera de lo institucionalizado o normalizado, fuera de unos límites decididos desde “planificaciones” impuestas “desde arriba” (Maldonado, 2025a) que aplanan y reducen la complejidad sin asumir el problema de fondo “desde abajo” (Maldonado, 2023).

En el marco de la Cátedra de Complejidad que lleva su nombre, Maldonado formula la misma idea apuntando al fondo de la cuestión:

En el capitalismo o en el socialismo, la planeación y la planificación es una estructura mental de guerra [...]. Es en el contexto de la Primera Guerra Mundial cuando la administración se convierte, me guste o no, en una disciplina científica, con gente como Forrester, Taylor, Fayol, etc. (REDALC, 2025, 38:05)

Hay toda una labor psicológica e intelectual para poder resignificar la ciencia en los términos de la vida, es decir, para dar cuenta de lo obvio: que la vida es la medida de la ciencia, y no al revés.

Las ciencias de la complejidad, en ese sentido, vienen a remover el enfoque de la propaganda cultural del *establishment*, desde una visión interesada que intenta promover recursivamente un panorama de extinción masiva (el “antropoceno”), hacia las posibilidades emergentes de la vida (que no están consideradas por la ciencia normal, ni el *establishment* que factura mediante su aplicación tecnológica).

Hay un tema en teoría de conjuntos que se refiere a los conjuntos parcialmente ordenados (*Partially Ordered Set*). Lo que nos permite aprender los conjuntos parcialmente ordenados es que las cosas no se pueden ordenar definitiva y

concluyentemente. Las cosas se ordenan, digamos, “cómo se puede”. Esta nota a pie de página nos permite recordar a un autor muy importante: François Jacob. Quien nos ayuda a aprender que la evolución es chapucera; cierto, la evolución es chapucera en el marco de una estructura mental que elabora planes y programas anuales, quinquenales, decenales. En ese tipo de cosas, lo que ponen de manifiesto Rittel y Webber (1973) es que la planificación no sirve para nada. Parte de los problemas del mundo provienen de la planificación. (REDALC, 2025, 41:34)

Las ciencias de la complejidad entonces, bajo la tesis de la desinstitucionalización, plantean un giro epistémico y una transformación económica paralelos y coherentes con la crítica a las instituciones; lo que debería reflejarse en una crítica similar a sus modos de financiarse. Lo que revela la necesidad de levantar una mirada jurídica que abarque un estudio sobre las posibilidades que están quedando traslapadas en el juego entre el Estado y el sistema económico reproductivo (lineal).

Las ciencias de la complejidad, al integrar un enfoque vital, ofrecen una perspectiva que profundiza el fundamento de la protección orgánica de la vida como principio rector. No obstante, el financiamiento de las instituciones —incluidas las de investigación académica— continúa cooptado, obligando a las instituciones a adaptarse a un modelo de mercado “normalizado”.

La ciencia institucionalizada es ciencia productivista. El nombre con el que correctamente se lo ha caracterizado es como capitalismo académico; esto es, todas las estrategias de mercado han sido trasladadas sin más ni más a la ciencia (Jessop, 2017; Slaughter & Rhoades, 2004). Por derivación, el lenguaje que se usa atávicamente es el de liderazgo, impacto, productividad, y muchos otros. Como siempre, lenguaje performativo. (Maldonado, 2025a, p. 7)

La relación respecto de estos problemas y el factor psicológico propone múltiples desafíos (revolucionarios) que no son considerados por un contexto “normal”. Estos desafíos invitan a resignificar las prácticas de la investigación con una *mentalidad en modo complejo*.

La verdadera investigación es aquella que, además de brindar nuevas luces sobre el problema de que se ocupa, logra

transformar al propio investigador. De lo contrario, se trata de una investigación epidemiológica; esto es, ciencia normal. Y es sabido que la ciencia normal normaliza a la gente. Contra todas las apariencias —análogamente lo que sucede en otro plano con la ética— no se debe ni se puede enseñar a investigar. [...] Cabe retomar aquí, por lo menos a modo de referencia, la distinción que establece Kuhn entre ciencia normal y ciencia revolucionaria, para decir que, bien entendida, la investigación es justamente la inflexión que permite entender la inflexión que de la ciencia normal conduce, como ruptura o quiebre, hacia la emergencia de nuevos paradigmas. Por definición, investigar equivale entonces a (intentar) pensar, descubrir o inventar algo nuevo. En otras palabras, investigar algo que ya se sabe o es sabido resulta trivial. Solo que la investigación no es un momento o un estado; por el contrario, se trata de un proceso. (Maldonado, 2021, pp. 119–121)

Este proceso es personal, y está enfocado desde la vida del investigador, lo que es vital para que se desarrolle la complejidad. Entonces, ¿hasta qué punto se puede llevar a cabo la indisciplina, desinstitucionalización y desnormalización? A este tipo de problemas se puede aplicar el lema de la Ilustración: *¡Sapere Aude!*

En fin, la desinstitucionalización de la ciencia no es posible, de hecho, sin la desinstitucionalización misma de la vida. De manera puntual, en este otro caso, ello significa eliminar la administración de la vida y los sistemas de control, poder y micropoderes existentes. Un tema de enorme calado. Una cosa lleva a la otra. (Maldonado, 2025a, p. 11)

Como no se puede renunciar inmediatamente a la institucionalidad, y es muy poco probable que los funcionarios —“proletarios intelectuales de la investigación” de acuerdo con la expresión de Cereijido (Maldonado, 2025a, p. 6)— renuncien a sus instituciones, surge una tercera vía intermedia, donde es relevante mantener una mentalidad abierta a las posibilidades emergentes con una actitud vital coherente.

En este sentido la ética de las ciencias de la complejidad complementa la psicología humanista y la ética de la hospitalidad, organizando las ciencias y los diversos lenguajes y saberes *desde abajo*, considerando los múltiples y plurales modos en los que se expresa el dinamismo de la vida.

2. Lenguajes y comunicación. Emitir/sentir (resonar) como base del problema de género. El principio de resonancia vital

Para C. E. Maldonado las ciencias de la complejidad son las ciencias de la vida, y estas son aquellas que incorporan una “pluralidad de lenguajes” (Maldonado, 2024c, p. 26). Esta aclaración resulta precisa para acotar —sin reducir— el campo de estos estudios. Lo que sitúa la comunicación no solo como transmisión de información, sino como resonancia entre múltiples registros de sentido.

Reduce el universo entero —o la realidad, si se quiere— a un lenguaje en desmedro de otros, o a un lenguaje a pesar de otros, es un reduccionismo peligroso que, literalmente empobrece la vida y el cosmos mismo. Por el contrario, una pluralidad de lenguajes comporta una riqueza y profundidad de las cosas todas —por consiguiente, de la experiencia de las mismas—. (Maldonado, 2024c, p. 26)

Experiencias, diversos lenguajes, riquezas, de eso trata la complejidad. Se acentúan las interacciones y la emergencia de diferencias y anomalías, lo que propone una expectativa consistente y coherente con la vida: “se trata de estar abiertos, esperar lo mejor y hacer siempre lo mejor” (Maldonado, 2024c, p. 38) —de lo que se sigue un amplio margen para la incertidumbre y lo indeterminado (Maldonado, 2005, p. 27, 2024b)—.

El hilo conductor que permite afirmar que las ciencias de la complejidad tienen algo en común es “el reconocimiento de que la naturaleza es madre y amiga” (Maldonado, 2024c, p. 30). Pluralidad de lenguajes y un modo de relacionarse que acentúa la empatía y la sensibilidad, describen un rasgo esencial de las ciencias de la complejidad.

Esquemáticamente, el aspecto femenino o material representa *la multiplicidad*, las *relaciones*, mientras que el aspecto masculino enfatiza *el orden*, lo formal, lo universal, la ley, el poder, la *autonomía*. La vida y la naturaleza hablan de fecundidad, creatividad y belleza, empatía y hospitalidad. El *logos* acentúa el aspecto formal, estructural.

La relación del aspecto femenino como multiplicidad, es propia de la naturaleza como fertilidad y fecundidad (madre).

Algo similar espejea en los relatos griegos sobre Gea: “la de amplio pecho” (Hesíodo, 2006, p. 16), la madre de todo lo viviente de la cual

cuenta el mito que Heracles mordiéndole un pezón se lo arranca formando la *Vía láctea* ('*Kyklos Galaktikos*': 'Círculo de Leche'). Esta metáfora cosmológica de la fecundidad dice que la tierra es capaz de *dar a luz* al universo (la naturaleza opone la multiplicidad a la unidad del *logos*), estableciendo una cosmogonía que parte *desde abajo*.

De un modo similar, la riqueza de la complejidad emerge en virtud de una pluralidad de lenguajes que interactúan en distintos ángulos y dimensiones —con distintas texturas y frecuencias, gravedades y marcos diversos, pero todos ellos comunicables, simétricos y semejantes, capaces de armonizar y crear la riqueza de la experiencia y su belleza—.

La forma puntual como la vida de la naturaleza rige la vida de los lenguajes de Abya Yala es como la recuperación, las prácticas y los saberes del territorio. "Territorio" es el término puntual que ha llegado para expresar dinámicas de vida. Los ríos recuerdan, las selvas y bosques avanzan y retroceden, las especies regresan, por ejemplo. (Maldonado, 2024c, p. 28)

A partir de los conceptos de 'recuperación' y 'las especies regresan' podemos desentrañar la metáfora implícita de la comparación. También el concepto de "territorio" resulta fundamental para distinguir las relaciones vitales espontáneas, y las prácticas que resultan de estructuras normadas e impositivas. De ahí que esto último haga "retroceder" a la naturaleza.

El estudio histórico revela el mismo comportamiento: potencias beligerantes que avanzan e invaden otros territorios y pueblos que retroceden, pero que también regresan y recuperan. Psicoanalítica y culturalmente, la memoria permanece durante un tiempo mayor al que requieren los conquistadores para apoderarse definitivamente de algo.

Esta mirada sobre la historia abre posibilidades para una manipulación ideológica. Perdiendo de vista la relación con una historia y una riqueza civilizatoria muchísimo más amplia que lo que deja ver la crítica simple al Estado moderno y su modelo dominante.

La historia de la ciudadanía es mucho más larga y rica que la historia de los Estados nacionales modernos. Son miles de años. En cambio, los Estados nacionales surgen por 1600.

La historia de la ciudadanía es mucho más larga y más profunda, por tanto, que la política (y hablamos de política

siempre pensando en el Estado y la Constitución del Estado... ¡Pamplina!). La política surge cuando hay ciudadanos, sin Estado inclusive [...].

El pueblo es un conjunto de gente que puebla un territorio, viven juntas, conviven allí, se conocen, conversan. Eso es pueblo. No se puede separar del acto de poblar, de convivir, de estar juntos. Ese es el pueblo.

La nación, en cambio, es una construcción política. Un pueblo dominando a sus vecinos construyó la nación. Es un constructo político. El pueblo no, pues es una comunidad.

La soberanía radica en el pueblo. La nación es un aparato, un constructo político. El problema es que la nación la construyó un pueblo que domina al resto. París construyó Francia desde Versalles, en la práctica, desde el Palacio de Versalles. Así como España desde Madrid, desde el Escorial. Chile desde Santiago, desde el Congreso de Santiago (con la oligarquía mercantil).

Esa es la trampa que hicieron en Chile con las constituciones políticas. Si usted lee cualquiera de las constituciones de las 11 que ha tenido Chile, 10 dicen lo mismo: la soberanía radica en la nación. No dicen “en los pueblos”. Y la nación fue un constructo de Santiago.

El artículo 2 de las constituciones chilenas [...] dice: «Y la soberanía radica en la nación», y «la nación —dice el tercer artículo— delega la soberanía en las autoridades constituidas en el Estado». O sea, sacan la soberanía del pueblo, la meten en la nación que es un constructo político —no es el pueblo mismo—; y la nación la meten dentro del Estado (donde están los políticos). Es una argumentación absolutamente viciada. (CNN Chile, 2025, 19:41)

Para evitar equívocos, lo que hace falta es equilibrar el pensamiento revolucionario —sus necesidades vitales y estéticas— con la ética. Hasta ahora, la mejor vía para ello ha sido la democracia. Aunque, ¿qué significa esto en un marco de referencias agrietado por la ‘batalla cultural’ y la intención explícita de subvertir el principio ético de libertad?

La desinstitucionalización exige un concepto económico que respete

la libertad, estableciendo un marco de intereses simétrico al derecho internacional, en cuanto a una búsqueda común de coherencia y resonancia con el dinamismo de la vida y psicología de los pueblos (Álvarez, 1942, 1944, 1962; Arias & Ávila, 2021).

Crear mejores posibilidades, recuperar el legado de los saberes ancestrales y sus lenguajes: en desarrollo, cultura, relaciones internacionales, nacionales y humanas, implica un cambio en los modos, principios y reglas en que nos relacionamos con la vida y la naturaleza.

Significativamente, diferentes procesos sociales y movimientos políticos pasan medularmente por una recuperación de los saberes originarios, un respeto a la diversidad étnica y cultural, y un sentido de orgullo nacional —no precisamente patriótico—, y un claro propósito de integración de una historia que fue falsamente fraccionada en términos de repúblicas y Estados nacionales. La civilización occidental quiso enseñar a pensar y vivir en términos de espacio y tiempo, de geografía e historia, cuando la verdad es que todos los pueblos, culturas y civilizaciones vivieron en términos de naturaleza. Dos cosas radicalmente distintas —tanto más cuanto que mientras que la geografía y la historia dividen, la naturaleza integra y permite transiciones y movilidades—. (Maldonado, 2024c, p. 28)

La historia reciente en Chile propone la severidad del problema ante el conflicto de una subversión latente en contra del orden estatal. En concreto, es la ley, el carácter paterno y su apego a una verdad única, el que ha quedado desautorizado por autoritario (Fromm, 2006, pp. 21 y 33). De la falta de reconocimiento emerge la larga lista de problemas identitarios (Montecino, 1996), cuya consecuencia final es un explosivo resentimiento social. Y esto es complejo porque se mezcla con la necesidad de “regresar” (“Chile despertó”), y se confunde con la necesidad de echar mano a la violencia, lo que para una parte de los chilenos resulta algo legítimo, por razón del resentimiento, falta de reconocimiento, oportunidades, posibilidades, etc.

Estas rupturas, avances y retrocesos de emergencia, incerteza e incertidumbre (Maldonado, 2017, p. 235), proponen la posibilidad de confundirse por la falsa paradoja de tener que escoger entre: por una parte, una autoridad ilegítima y, por otra, un desorden revolucionario. En contraste con ello, la vida de lo que sabe es de equilibrio.

Los territorios y el Estado no se comportan del mismo modo. En el territorio las dinámicas surgen *desde abajo*, las relaciones son horizontales y vitales (al menos así *debería ser*, de acuerdo con el principio de simetría).

¿Puede el Estado representar la vida? Esta pregunta conecta política y éticamente con la necesidad de volver la mirada sobre el *derecho natural* —para analizar las posibilidades de su coherencia con la vida y la psicología de los pueblos (Álvarez, 1942, 1944, 1962)— o bien, buscar nuevas rutas inexploradas.

Justo sobre ello Maldonado presenta una posible divergencia argumentando en contra de los rasgos masculinos del *logos*, a partir del *umbral femenino* de las ciencias de la complejidad.

De manera atávica y generalizada, la historia de la ciencia, como de hecho también la historia de la filosofía, es la historia de una visión masculina del mundo y la realidad: simplificadora, objetivante, universalizante, en fin, manipuladora y controladora. (Maldonado, 2024a, p. 25)

Este nodo de divergencia epistémica tiene como modelo básico a la aparente oposición entre *forma* y *materia*. Lo que manifiesta el fondo del desplazamiento social continuo en la superposición-equilibrio entre los umbrales del patriarcado y el matriarcado. Los que hoy han tendido lentamente a una mutua calibración (Wilber, 1998, p. 19). Esta misma debería ser el modelo para los problemas de género.

El rescatar el aspecto femenino como una especie de lógica de la multiplicidad, no supone que el lenguaje categorial y lógico no sirva, porque, de hecho, es un medio que hace posible la comprensión de lo múltiple. Lo que se argumenta por parte de las ciencias de la complejidad, como ciencias de la multiplicidad, implica evitar que las jerarquías puras dominen la escena (Maldonado, 2024a). Lo universal y lo material, el orden y la energía, lo necesario y la espontaneidad libre, la lógica y la creatividad, han de estar calibrados. Psicológicamente esta relación incumbe al equilibrio mental y al carácter maduro.

El tema principal de la ética es el *carácter*, y solamente en conexión con la estructura del carácter como un todo es que pueden establecerse juicios de valor acerca de rasgos o acciones separados. El carácter virtuoso o vicioso, más que las virtudes o los vicios aislados, son el verdadero objeto de la

investigación ética. (Fromm, 2006, p. 46)

Antropológicamente, el ser humano atraviesa un proceso crucial de aprender a discernir las sutiles diferencias entre los arquetipos masculino y femenino.

El lenguaje de la ciencia y su carácter universal y la multiplicidad de lenguajes de la naturaleza no están contrapuestos. Puede haber más de un lenguaje universal. La multiplicidad de saberes no implica pobreza, ni tampoco la universalidad de leyes y principios. El problema de género se refiere al dinamismo de los sistemas naturales, en cuanto son capaces de *generar* algo que antes no estaba. Los sistemas vivos son creativos, generan mediante el equilibrio dinámico entre fuerzas complementarias.

Lo que nos trae de vuelta una ley o arquetipo elemental: la espiral de la vida, simbolizada de muchas maneras, como en la cruz suástica, y más perfectamente en el *Yin-yang*; este símbolo (☯) representa con exactitud el dinamismo energético en su “doble movimiento” (Zia et al., 2023). Ahora bien, la espiral se puede expandir o contraer. De hecho, en esa misma *sístole* y *diástole* está el *quid* del principio de resonancia.

La naturaleza es el efecto de leyes que en apariencia opuestas permiten el desarrollo del devenir. Poética, política y civilizatoriamente, y, apuntándole a lo medular de la psicología espiritual de la naturaleza humana, Claudio Naranjo (Fundación Claudio Naranjo, 2018) lo dejó expresado en su poema: *El paradigma triunitario*.

3. Kepler: armonía entre los números y la belleza

Einstein, en 1905, al desarrollar su teoría especial de la relatividad, tomó la idea de que las leyes de la física son idénticas con independencia del marco de referencia. Aquí comienza el fin de la idea de un marco *absoluto* para comprender los fenómenos del universo.

Dado que la teoría especial de la relatividad solo se aplica a sistemas inerciales, Einstein comenzó a preguntarse cuáles serían las condiciones necesarias para generalizarla.

La gravedad, entendida hasta entonces como una ley absoluta, había permanecido fuera del radar de este nuevo enfoque, hasta que Einstein impulsó la revolución relativista, la cual —en términos lógicos— se opone directamente a toda noción de absoluto.

Einstein se preguntó entonces: ¿dónde habría que buscar para encontrar el núcleo, la energía o la fuente de la atracción gravitatoria? La respuesta comenzaba a vislumbrarse en la propia naturaleza giroscópica del movimiento, es decir, en su capacidad de *generar* equilibrio dinámico a través de ciclos rotatorios. Son estos ciclos los que hacen posible la vida y su devenir: el día y la noche, las estaciones del año, los pulsos naturales del cuerpo y del entorno. Esta comprensión incide directamente en la noción de *tiempo natural*, aquel que se sincroniza con los ritmos del cosmos. En contraste, la visión estéril y abstracta del tiempo —reducida a lo que mide un reloj— desconoce esta dimensión cíclica y vital de la existencia.

El paso de la teoría especial a la teoría general de la relatividad, iniciado en 1907, contó con el aporte fundamental de Emmy Noether, cuya formulación matemática fue clave para consolidar la estructura teórica de la relatividad general. Su rol fue esencial para reconocer que el error en la ecuación de Einstein residía en seguir anclado a la noción de conservación de la energía como una noción fija y absoluta, sustentada en un espacio homogéneo e inercial.

En el marco de la relatividad general, la conservación global de la energía no puede formularse del mismo modo que en un espacio-tiempo homogéneo e inercial. La forma del espacio-tiempo depende de la energía emergente, no de la pura inercia: todo un cambio de paradigma, incluso para las estructuras familiares, institucionales y sociales.

Ahora bien, es en la tensión entre lo inmutable y lo discontinuo —entre la ley universal (la simetría de las leyes del universo) y la energía— donde se produce la vida. El problema surge cuando se impone un aspecto universal abstracto con independencia de las condiciones concretas de la energía. Dicho con claridad: la naturaleza es móvil y se adapta; en cambio, el ego —núcleo desde el cual se estructuran el carácter, la identidad y las formas institucionales que de allí emergen— se resiste a la transformación y al cambio. Esta rigidez es, dicho sea de paso, una de las causas que detonan el fenómeno del narcisismo, con diversas consecuencias para el análisis antropológico, histórico y social de la cultura.

Las leyes físicas no están “separadas” de la energía-(materia). Estas forman una unidad compleja, en la cual, por un lado, lo universal, la matemática pura y las leyes y, por el otro, la energía pura (“materia

prima”), representan umbrales en comunicación dinámica compleja, que positivamente juegan y despliegan el *espectro* de la vida.

El intervalo epocal que va de Newton a Einstein-Noether estuvo marcado por una dinámica inversa a la que se observa en la teoría general de la relatividad, pues surgió en el marco de una fragmentación creciente entre ciencia y vida.

En el prólogo de *Toda vida como resolución de problemas. Sobre el conocimiento, la historia y la política*, Popper (1995) articula una relación entre la vida y el universo señalando que en ambas esferas del conocimiento natural se revela una misma armonía en su funcionamiento conjunto (p. 6). Mucho antes, Pitágoras había intuido que la armonía entre lo visible y lo invisible es música y matemática, dejando en evidencia la necesidad de un patrón matemático capaz de aportar armonía (simetría) en la tensión de las cuerdas de un instrumento (y más específicamente en la estructura de la “escala musical”). En ese sentido, la *proporción áurea* Φ (Phi) representa una progresión expansiva —la espiral de Fibonacci— semejante a la del girasol, que a su vez constituye una traducción matemática del símbolo *Yin-yang*.

Como se quiera que sea, lo cierto es que la música no se reduce a matemática pura, representa más bien una experiencia estética, que involucra a la sensibilidad entera, a partir de su relación de autosemejanza con el patrón matemático de belleza.

La armonía de lo múltiple representa la idea de belleza; de lo que se desprende una idea bastante precisa sobre la *unidad* (que no es la universalidad abstracta de una ley mecánica, desconectada de la riqueza múltiple y plural de la vida).

El modelo de Pitágoras como síntesis entre la matemática y la armonía de las esferas fue una fuente de inspiración para Kepler.

En el prólogo citado, Popper inclina su juicio moral de un modo que merece ser destacado, dada la controversia que suscita el aplicar la navaja de Ockham, tal como lo hace Popper, para concluir que Kepler fue menos supersticioso y dogmático que Galileo o Newton.

Bajo la premisa: “Toda teoría se fundamenta en alguna suposición, la cual siempre alberga cierto grado de superstición”, Popper sostiene que la superstición de Johannes Kepler, en comparación con la de Galileo y Newton, fue menos dogmática. Pero ¿en qué consistían

estas diferencias? El mismo Popper deja abierta una vía para comprender su interpretación de la superioridad de Kepler, resaltando su personalidad más sincera y modesta y, por ende, autocrítica.

Kepler no fue solo un astrónomo, sino también un astrólogo — razón por la que Galileo y muchos otros lo rechazaron—. Pero la astrología —la superstición de Kepler— fue combatida por él mismo en sus manifestaciones dogmáticas: fue un astrólogo autocrítico. Enseñaba que el destino anticipado en las estrellas no es inevitable, sino que se puede eludir por medio de nuestra voluntad ética. Se trata de una concesión importante a los críticos de la astrología. Quizá fuera él, entre los tres grandes citados, el menos dogmático en su superstición. (Popper, 1995, pp. 10–11)

Para Popper, Kepler fue:

Quien con mayor ahínco buscó la armonía en la obra creadora física de Dios y vio recompensada su búsqueda con el hallazgo de las tres leyes [...] Entre los tres gigantes del espíritu —los coetáneos Galileo y Kepler y su sucesor Newton—, los cuales han creado conjuntamente (y con otros) nuestra ciencia de la naturaleza, quizá sea Kepler el más grande. (Popper, 1995, p. 9)

¿Qué fue lo que quiso resaltar exactamente Popper, proponiendo a Kepler por encima de Newton en un libro sobre resolución de los problemas prácticos de la vida? Kepler se conmovió por una ciencia que aún se perfilaba como contemplativa de la belleza natural del universo y la vida, y no delante de una concepción maquinal, desalmada y automática.

Kepler conseguía descubrir unas nuevas fórmulas matemáticas que respondían a los datos obtenidos a través de sus muy cuidadosas observaciones de las órbitas planetarias, llegando a formular las tres famosas leyes que llevan su nombre. Podemos deducir hasta qué punto Kepler debió de sentirse cercano, con sus descubrimientos, a los antiguos argumentos de Pitágoras, y hasta qué punto sus formulaciones estuvieron guiadas por la belleza de las conexiones descubiertas. Él mismo comparó las revoluciones de los planetas en torno al Sol con las vibraciones de una cuerda y habló de la armoniosa concordia de las diferentes órbitas planetarias, de la armonía de

las esferas. Al final de su obra sobre la armonía del universo, prorrumpe en este grito de alegría: «*Gracias a Ti, Señor Dios, Creador nuestro, por haberme permitido contemplar la belleza de tu obra creadora*». Kepler se sentía profundamente conmovido por el hecho de haberse tropezado con una conexión central de la que el hombre no tenía aún la menor idea. (Wilber, 1988, p. 99)

Es a partir de esta bifurcación histórica de estas dos visiones sobre la ciencia: una puramente mecánica; y otra digámoslo así: abierta a una complejidad que incluye valores matemáticos, estéticos, éticos y espirituales. Esta conexión sugiere que la energía y la vida no se despliegan en términos de contradicción y superación, como lo postula la dialéctica clásica, sino que se organizan dinámicamente en patrones simétricos, resonantes y emergentes.

La belleza está por tanto implicada con el antiquísimo problema de lo «uno» y lo «múltiple» que, en íntima conexión con el problema del «ser» y el «devenir», ocupó un puesto central en los albores de la filosofía griega. [...] La belleza es la adecuada conformidad de las partes entre sí y con relación al todo. (Wilber, 1988, pp. 92–95)

La corriente que siguió Kepler coincide con una filosofía de la naturaleza que tiene en su base estos elementos: unidad y reciprocidad, autosemejanza y simetría, proporción matemática y belleza.

Esa facultad que percibe y reconoce la nobleza de proporciones en lo que nos viene dado por los sentidos, y en otras cosas que están situadas fuera de sí mismas, debe ser adscrita al alma. Está muy cercana a la facultad que proporciona esquemas formales a los sentidos, o aún más profundamente, y por consiguiente adyacente a la energía puramente vital del alma, que no piensa de un modo discursivo, es decir, por medio de conclusiones, como hacen los filósofos, ni emplea ningún método determinado, y que por tanto no es solo peculiar del ser humano, sino que reside también en los animales salvajes y en las bestias del campo... Podríamos entonces preguntarnos cómo es que esta facultad del alma, que no se implica en un pensar conceptual y no puede por tanto adquirir un conocimiento adecuado de las relaciones armónicas, puede ser capaz de

reconocer lo que viene dado en el mundo exterior. Puesto que reconocer significa comparar la percepción sensible de lo exterior con las imágenes originales internas, y juzgar de su conformidad con ellas. Proclo ha expresado este tema con suma finura, poniendo como símil el despertar de un sueño. Porque así como las cosas del mundo exterior que nos presentan los sentidos nos recuerdan aquellas que antes hemos percibido en el sueño, así también las relaciones matemáticas captadas sensiblemente evocan en nosotros aquellos arquetipos inteligibles que figuraban ya deantemano en nuestro interior, de modo que ahora resplandecen verdadera y vívidamente en el alma, allí donde antes solo estaban oscuramente presentes. ¿Pero cómo han llegado a nuestro interior? A esto respondo que todas las Ideas puras o patrones armónicos arquetípicos, como son aquellos de que estamos hablando, están presentes de un modo inherente en todos aquellos que tienen la capacidad de aprehenderlos. Pero no son primeramente recibidos en la mente en virtud de un proceso conceptual, sino que son más bien producto de una especie de intuición instintiva puramente cuantitativa, y son innatos en aquellos individuos, así como en una planta es innato, digamos, en virtud de su principio formal, el número de pétalos, o en una manzana el número de cápsulas que contienen la semilla. (*La armonía del mundo*, Johannes Kepler). (Wilber, 1988, p. 104)

En definitiva, las visiones de Kepler y Newton responden a una divergencia de enfoque que puede ser leída, en los términos explicitados por Maldonado desde una clave de género: las leyes inmutables representan el rasgo controlador del machismo patriarcal, mientras que la belleza responde al rasgo matemático-creativo de la naturaleza.

El carácter machista predispuesto desde una *contradicción* edípica, revela el sentido psicoanalítico de la necesidad de mantener un orden jerarquizado (por el miedo al padre, al castigo). En ese sentido los ideales y los valores, tanto como los vicios, no representan un problema de género, pero sí de carácter.

De ahí que valga situar la contradicción como un elemento machista, y no necesariamente como un rasgo masculino o del hombre en cuanto tal. Toda filosofía práctica ha planteado que la sabiduría está en la síntesis de los contrarios, en el equilibrio. De lo cual se deduce

que el dualismo en el que cae la contradicción es, en rigor, materialismo craso, y eso explica su beligerancia, al tiempo que da la pauta básica para entender el carácter machista. Que no tiene nada que ver con la madurez ética. El machismo es primitivismo conquistador-conservador. Y la institucionalidad no está exenta de ello.

4. Conclusiones

a) En primer lugar, Kepler establece un paralelismo entre las leyes de la armonía musical y las leyes de la astronomía, postulando que ambas obedecen a un mismo arquetipo “geométrico” subyacente. Este *principio de resonancia*, aplicado tanto a la música como al movimiento de los cuerpos celestes, sugiere la existencia de un orden universal basado en proporciones simétricas y recurrentes.

b) En segundo lugar, esta estructura común permite dotar de unidad a tres dimensiones esenciales de la realidad: lo bueno, lo inteligible y lo bello. La resonancia, al ser el principio ordenador, no solo establece relaciones cuantificables, sino que también confiere significado y coherencia a la existencia, integrando lo ético, lo racional y lo estético en un mismo marco de comprensión.

c) La resonancia se manifiesta en una escala continua (progresión simétrica) que va de lo micro a lo macro, desde la perfección simétrica de una flor hasta la estructura de los sistemas estelares. Esta proporcionalidad demuestra que un mismo patrón resonante rige lo pequeño y lo vasto, reafirmando la idea de una realidad interconectada mediante patrones geométrico-resonantes que trascienden la fragmentación materialista.

Desde esta perspectiva, la resonancia no es solo un fenómeno físico o matemático, sino el principio que vincula la estructura del cosmos y la vida; al tiempo que presenta una síntesis entre las leyes cuánticas y la relatividad general, estableciendo diversidad de vínculos con las ciencias de la complejidad.

¿Desde dónde resuena la vida? ¿Cómo se organizan las partes del ADN a partir de *patrones resonantes*? Son preguntas que abren diversas interpretaciones. Aquí están las conclusiones alcanzadas:

1. La naturaleza puede ser comprendida, desde esta hipótesis interpretativa, como un comportamiento guiado por patrones de

resonancia que se despliegan a través de escalas, modos y dimensiones. Todo en relación con una —posible— vibración fundamental (que podría ser el fundamento de la teoría de *campo unificado*).

2. La resonancia implica una relación especial entre el ADN y el tiempo. Evolutivamente esto afecta la cultura conforme a una determinación primitiva (machista). En educación esto se manifiesta en el *mecanicismo homogenizante* del sistema escolar, todo lo cual está lejos de ser dominable mediante mediciones discretas. Por lo que: hay que liberar el tiempo en educación (Viguera, 2024b).

3. La coherencia de este proceso de calibración evolutiva y arquetípica del carácter requiere que el tiempo lineal interactúe con otras dimensiones y abrace la complejidad de una existencia multidimensional. El significado de esto está abierto a posibilidades emergentes e imprevistas.

4. Uno de los nodos donde puede pensarse la convergencia entre evolución biológica y elevación moral es el ADN, entendido aquí como estructura compleja abierta a una comprensión simbólica, energética y vital, y como fundamento de una unidad resonante que articula la vida orgánica y lo universal en diversos y complejos modos.

5. La vida se despliega como ADN siguiendo *patrones resonantes*. Esta afirmación da lugar a múltiples preguntas, cuyas respuestas pueden tomar al menos dos caminos. Uno, de carácter mecánico, busca explicaciones causales y funcionales (algorítmicas). El otro, más abierto, contempla la belleza de una conexión intrínseca en la vida, tejida en patrones estéticos de simetría, autosemejantes.

Estas conclusiones sugieren un panorama donde la resonancia no solo define la estructura y evolución de la naturaleza, sino que también revela una profunda interacción entre el ADN, el tiempo y sus escalas dimensionales.

Dado que sintetizar y sistematizar estas conclusiones no es tarea sencilla, proponemos enmarcarlas dentro de la tradición en la que se inscribe a Kepler. Su intuición fundamental no se basa en una separación que fragmenta los fenómenos, sino en una homologación

consistente, es decir, en la búsqueda de correspondencias estructurales entre los distintos ámbitos de la realidad.

Referencias

- Álvarez, A. (1942). *Después de la guerra: La vida internacional, social e intelectual*. Editorial de la Universidad de Buenos Aires.
- Álvarez, A. (1944). *La reconstrucción del derecho de gentes: El nuevo orden y la renovación social*. Nascimento.
- Álvarez, A. (1962). *El nuevo derecho internacional en sus relaciones con la vida actual de los pueblos*. Editorial Jurídica de Chile.
- Arias, J., & Ávila, M. (2021). Las bases del derecho internacional americano en la obra de Alejandro Álvarez: solidaridad y vida internacional. *Revista de Derecho*, 34(1), 153–166. <https://doi.org/10.4067/S0718-09502021000100153>
- Bourdieu, P., & Passeron, J. (1996). *La reproducción: Elementos para una teoría del sistema de enseñanza*. Editorial Laia.
- CNN Chile. (2025, 17 de abril). *Gabriel Salazar: “Chile está haciendo el ridículo manteniendo su neoliberalismo a troche y moche”* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=IYByr3R_aqY
- Freire, P. (2005). *Pedagogía del oprimido*. Editorial Siglo XXI.
- Freire, P. (2010). *La educación como práctica de la libertad*. Editorial Siglo XXI.
- Freud, S. (1992). Más allá del principio del placer. En *Obras completas* (Vol. XVIII). Amorrortu Editores.
- Fromm, E. (1964). *Psicoanálisis de la sociedad contemporánea*. Fondo de Cultura Económica.
- Fromm, E. (2006). *Ética y psicoanálisis*. Fondo de Cultura Económica.
- Fromm, E. (2018a). *El arte de amar*. Paidós.
- Fromm, E. (2018b). *El miedo a la libertad*. Paidós.
- Fundación Claudio Naranjo (2018). *El paradigma trinitario* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/CCsmxCMd-ZI>
- Gilson, E. (1963). *Realismo metódico*. Ediciones Rialp.
- Gómez, T. (2024). Hacia una complejidad latinoamericana: una contribución desde la propuesta del mínimo ecosocial concreto. En T. Gómez & C. Maldonado (Eds.), *Voces y prismas de complejidad en América Latina*

- (pp. 9–24). REDALC.
<https://www.researchgate.net/publication/386424082>
- Harari, Y. (2014). *De animales a dioses: Breve historia de la humanidad*. Debate.
- Hawking, S., & Mlodinow, L. (2010). *El gran diseño*. Editorial Crítica.
- Hegel, G. (2011). *Ciencia de la lógica*. Abada Editores.
- Hesíodo. (2006). *Obras y fragmentos*. Gredos.
- Kant, I. (2000). ¿Qué es la Ilustración? En *Filosofía de la historia*. Fondo de Cultura Económica.
- Kuhn, T. (1989). *¿Qué son las revoluciones científicas? y otros ensayos*. Paidós.
- Laboratorio Nacional de Ciencias de la Complejidad (2016). *Dr. Carlos Maldonado, Complejidad y Humanidades – LNCC* [Video]. YouTube.
<https://youtu.be/fQzXjFsKZqQ?si=KdaHWzpWsPypKl-s>
- Levinas, E. (1987). *De otro modo que ser, o más allá de la esencia*. Ediciones Sígueme.
- Levinas, E. (2002). *Totalidad e infinito: Ensayo sobre la exterioridad*. Ediciones Sígueme.
- Lipton, B. (2010). *Biología de la creencia*. Ediciones Palmira.
- Maldonado, C. E. (2005). Ciencias de la complejidad: ciencias de los cambios súbitos. *Odeon*, 2.
- Maldonado, C. E. (2013). Consecuencias políticas de la complejidad. *Iztapalapa. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 74, 189–208.
- Maldonado, C. E. (2016a). Hacia una antropología de la vida: elementos para una comprensión de la complejidad de los sistemas vivos. *Boletín de Antropología*, 31(52), 285–301.
<https://doi.org/10.17533/udea.boan.v31n52a18>
- Maldonado, C. E. (2017). Educación compleja: indiscipinar la sociedad. *Revista de Educación y Humanismo*, 19(33), 234–252.
<https://doi.org/10.17081/eduhum.19.33.2642>
- Maldonado, C. E. (2021). *Las ciencias de la complejidad son ciencias de la vida*. Trepén Ediciones.
- Maldonado, C. E. (2022). *La educación modo complejidad* [Video]. YouTube.
<https://youtu.be/s4S9QwILKS8?si=38MANgngqdeQyMrf4>
- Maldonado, C. E. (2023, 19 de enero). *Crítica de la teología laica*. Crítica.cl.
<https://critica.cl/reflexion/critica-de-la-teologia-laica>

- Maldonado, C. E. (2024a). *Complejidad, ciencia y género* (Colección Complejidad y Salud, vol. 16). Editorial Universidad El Bosque.
- Maldonado, C. E. (2024b). Complejidad como indeterminación. *Revista de Filosofía de la Universidad de Costa Rica*, 63(167), 19–31. <https://doi.org/10.15517/awk8xs17>
- Maldonado, C. E. (2024c). Los lenguajes de América Latina. En T. Gómez & C. E. Maldonado (Eds.), *Voces y prismas de complejidad en América Latina* (pp. 25–41). Red de Derechos, Ciencias y Saberes de Latinoamérica y el Caribe.
- Maldonado, C. E. (2025a). Desinstitucionalizar la ciencia: revolución científica y políticas públicas. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 30(109), [e15096925](https://produccioncientificaluz.org/index.php/utopia/article/view/e15096925). <https://produccioncientificaluz.org/index.php/utopia/article/view/e15096925>
- Montecino, S. (1996). *Madres y huachos: Alegorías del mestizaje chileno*. Editorial Sudamericana.
- Popper, K. (1995). *La responsabilidad de vivir. Escritos sobre política, historia y conocimiento*. Paidós.
- Red de Derechos, Ciencias y Saberes. (2024, 10 de septiembre). Sesión 10 de septiembre – Cátedra complejidad 1: Origen y sentido de las ciencias de la complejidad. Desde y para América Latina II [Video]. YouTube. <https://youtu.be/odGBphNMyf4>
- Red de Derechos, Ciencias y Saberes. (2025, 30 de enero). Cátedra Latinoamericana Carlos Eduardo Maldonado – Dr. Carlos Eduardo Maldonado: Problemas complejos como problemas retorcidos [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=0JiELBI2Y5k>
- Rittel, H. W. J., & Webber, M. M. (1973). Dilemmas in a general theory of planning. *Policy Sciences*, 4(2), 155–169. <https://doi.org/10.1007/BF01405730>
- Slaughter, S., & Rhoades, G. (2004). *Academic capitalism and the new economy: Markets, state, and higher education*. Johns Hopkins University Press.
- Viguera, F. (2024a). Complejidad-holística de la educación. En T. Gómez & C. Maldonado (Eds.), *Voces y prismas de complejidad en América Latina* (pp. 69–88). REDALC. <https://www.researchgate.net/publication/386424082>
- Viguera, F. (2024b). *Humanismo y civilización: Revolución, tiempo y educación* [Manuscrito no publicado]. N° de inscripción 2024-A-11376.

- Viguera, F., & Arias, J. (2021). Heterogeneidad y diferencia en los pensamientos de Emmanuel Levinas y Jacques Derrida. *Universum*, 36(1), 273–288. <https://doi.org/10.4067/S0718-23762021000100273>
- Wilber, K. (1988). *Cuestiones cuánticas*. Editorial Kairós.
- Wilber, K. (1998). *Breve historia de todas las cosas*. Editorial Kairós.
- Zia, D., Dehghan, N., D'Errico, A., Sciarrino, F., & Karimi, E. (2023). *Interferometric imaging of amplitude and phase of spatial biphoton states*. *Nature Photonics*, 17, 1009–1016. <https://doi.org/10.1038/s41566-023-01272-3>

La ontología y las ciencias forestales



Rodrigo Arce Rojas⁴

Resumen: El presente artículo analiza la relación entre la ontología y las ciencias forestales, con el propósito de contribuir al enriquecimiento de su marco filosófico, teórico y metodológico. Para ello, se realizó una revisión bibliográfica especializada que complementa estudios previos del autor en la línea de la filosofía forestal. A partir de la revisión y reflexión desarrolladas, se concluye que, aun cuando esta relación no siempre sea explícita para los profesionales forestales, la ontología y las ciencias forestales se encuentran estrechamente interrelacionadas. Esta relación se expresa, por una parte, en la prevalencia de una ontología dualista que separa naturaleza, cultura y bosques; y, por otra, en la persistencia de ontologías relacionales en pueblos indígenas y comunidades locales, inscritas en un sentido de pertenencia a la Tierra. La ontología disyuntiva dominante, de carácter colonialista y mercantilista, forma parte de un proceso histórico, socioeconómico y cultural que ha llevado a concebir los bosques principalmente como bienes o servicios transables en los mercados. En contraste, la ontología relacional corresponde a pueblos y comunidades que mantienen, o han mantenido, una estrecha interrelación con los bosques, reconociéndolos no solo por su carácter proveedor, sino también como fundamento de su cultura, valores y prácticas. Abordar la relación entre ontología y ciencias forestales implica reconocer la necesidad de desarrollar vínculos de convivencia

⁴ Profesor de Ecología Antropológica, Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú. Correo electrónico: rodrigo.arce@urp.edu.pe. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0007-7174>.

y respeto con todas las formas de vida. De este modo, la propia humanidad se enriquece en sus valores y prácticas.

Palabras clave: bosques; cultura forestal; ontología; ontología política; ontología relacional

Abstract: This article analyzes the relationship between ontology and forest sciences, with the aim of contributing to the enrichment of their philosophical, theoretical, and methodological framework. To this end, a specialized bibliographic review was conducted, complementing previous studies by the author in the field of forest philosophy. Based on the review and reflections developed, the article concludes that, although this relationship is not always explicit for forestry professionals, ontology and forest sciences are closely interrelated. This relationship is expressed, on the one hand, in the prevalence of a dualistic ontology that separates nature, culture, and forests; and, on the other, in the persistence of relational ontologies among Indigenous peoples and local communities, grounded in a sense of belonging to the Earth. The dominant disjunctive ontology, colonialist and mercantilist in nature, is part of a historical, socioeconomic, and cultural process that has led forests to be conceived mainly as tradable goods or services in the market. In contrast, relational ontology belongs to peoples and communities that maintain, or have maintained, a close interrelationship with forests, recognizing them not only as providers, but also as foundations of their culture, values, and practices. Addressing the relationship between ontology and forest sciences entails recognizing the need to develop relations of coexistence and respect with all forms of life. In this way, humanity itself is enriched in its values and practices.

Keywords: forests; forest culture; ontology; political ontology; relational ontology

1. Introducción

La Ontología, según Romero (2024), es una rama de la Filosofía que estudia las características más generales de los existentes. En esa perspectiva estudia la realidad, la existencia, el ser (la forma), el ente (la materia), la naturaleza del ser, la identidad, esencia y las relaciones entre el ser con la cultura, “atravesada por circunstancias históricas, de pertenencia a una comunidad y biográficas” (Camino, 2022, p. 175).

Para Descola (2006, p. 139), la ontología refiere al “sistema de las propiedades que los seres humanos atribuyen a los seres”. En tal sentido, la naturaleza no es lo que está “frente” al hombre, sino que es lo que lo rodea y desde donde surge (Cladakis, 2016, p. 87). Por ello, actualmente la ontología tiene carácter relacional: es interexistencia (Díaz, 2020).

La ontología como ciencia de las esencias sigue vigente (Camino, 2022) y está estrechamente relacionada con la epistemología (Díaz, 2020). En la sociedad actual existen diversas formas en que las personas se relacionan con los bosques y reconocen los atributos de su existencia. Así, *grosso modo*, es posible reconocer dos grandes aproximaciones ontológicas: la ontología dualista o disyuntiva, que separa al ser humano de la naturaleza, y la ontología relacional o de las continuidades, que reconoce al ser humano como parte de la naturaleza. A las ontologías relacionales también se las conoce como ontologías expandidas o en espiral (Cariño, 2018).

En la actualidad, la ontología dominante es la naturalista o moderna, que también puede expresarse como ontología del capital o capitalista, inscrita en el marco de la “ceguera ontológica del desarrollo”. En contraste, emerge un conjunto de ontologías relacionales que dan cuenta de la pluralidad ontológica o del pluriverso; sin negar las especificidades humanas, estas enriquecen el sentido de pertenencia a la Tierra y exigen la ética del cuidado o la ética biocultural como cohabitantes de la Tierra.

Aplicando la conceptualización genérica de ontología a los bosques, puede decirse que esta trata del estudio de los bosques como ser, como ente, de la realidad de los bosques, de su naturaleza y de su relación con la cultura en perspectiva histórica y contextual. La ontología de los bosques no se reduce a la perspectiva biofísica, sino que abarca una perspectiva biocultural en tanto sistema socioecológico (Descola, 2011). En tal sentido, la ontología relacional puede ser explicada desde la perspectiva de los sistemas complejos adaptativos.

Existen pocos estudios que aborden explícitamente la relación entre ontología y bosques (Maldonado, 2016; Arce, 2020; Skewes, et al., 2020; Kohn, 2021, entre otros). Aun cuando los estudios etnográficos de los antropólogos han tratado este vínculo, es más abundante la aproximación ontológica entre naturaleza y cultura, de la cual nos valdremos para inferir los aspectos ontológicos relativos a los bosques.

2. Materiales y métodos

El artículo tiene carácter de revisión. Se describe como cualitativo e interpretativo. El enfoque epistemológico es el de la complejidad. Es atemporal. Las palabras de búsqueda fueron: bosques, ontología relacional, ontología política, pluriversidad, cultura forestal, entre otras. Para tal efecto, se realizaron búsquedas bibliográficas principalmente en ProQuest, Academia.edu, ResearchGate, Redalyc, SciELO y Google Académico.

El problema que se pretende abordar es la débil conexión entre ontología y las Ciencias Forestales por parte de los profesionales forestales. La pregunta general de investigación es ¿Cuál es la relación entre la ontología y las ciencias Forestales? Las preguntas específicas son ¿Cuáles son los fundamentos de la relación entre la Ontología y las Ciencias Forestales?, ¿Cuáles son las implicancias de abordar la relación entre Ontología y Ciencias Forestales? El ámbito de estudio se ubica en el Perú, pero se apela al pensamiento filosófico y ambiental latinoamericano.

Para dar respuestas a las preguntas se abordan los siguientes tópicos: relaciones entre sociedad/cultura y naturaleza, la ontología relacional, ontología de los bosques desde la modernidad, relaciones entre los bosques y los humanos, y aproximaciones ontológicas sobre los bosques en el Perú.

3. Resultados

A. Relaciones entre sociedad/cultura y naturaleza

Las relaciones entre sociedad/cultura y naturaleza son de larga data. Existen diversas posiciones críticas frente a la ontología dualista que separa al ser humano de la naturaleza y, por tanto, de los bosques considerados dentro de ella. La distinción entre humanos y no humanos vuelve a caer en perspectiva antropocéntrica por lo que se ha planteado otros términos como “el otro-que-humano” (Rozzi, 2018a, 2018b), “más que humano”. Se está proponiendo el término “humusnidad” para expresar la inclusión de humanos y los otros-que-humanos para reconocer la pertenencia común al suelo y a la Tierra apelando al origen etimológico de humano (humus) pero a la vez tratando de representar el sustrato común compartido en la biosfera,

Gaia o Pachamama (Arce, 2024). Algo similar ha sido planteado por Haraway (2016a) que habla de humosidades.

Con relación a la cultura hay diversas aproximaciones: “no hay naturaleza”, “la naturaleza solo existe en occidente” (Harari y Žižek, 2022), “el mito de la cultura” (Bueno, 2000), entre otras. En perspectiva de ontologías relacionales se plantea ir más allá de la naturaleza y la cultura (Descola, 2006).

Para Escobar, tal como es citado en Díaz (2020, p. 105), hay una equivalencia entre ontología y cultura, sin embargo, el autor aclara que “hay dos formas de entender la cultura: como estructura simbólica, propia de la ontología dualista de la Modernidad, o como diferencia radical, que permite resaltar la relacionalidad de todo lo que existe”.

Existen varias culturas, pero la naturaleza opera como condición común de sus despliegues. En este sentido, la cultura forma parte de la naturaleza (Díaz, 2020, p. 106). Coccia (2021) afirma que es la naturaleza la creadora de la técnica y los artefactos, por tanto, la cultura también es un producto de la naturaleza. Pero como el ser humano también tiene capacidad de modelar los paisajes y generar biodiversidad entonces se produce un proceso de recursividad entre naturaleza y cultura.

Para Harari y Žižek (2022), todo es naturaleza, lo que no quiere decir que todo lo natural sea bueno.

B. La ontología relacional

Estudios amazónicos sobre el relacionamiento entre los seres humanos y la naturaleza, como los de Viveiros de Castro (2003) o los de Descola (2002, 2006, 2011), y estudios andinos como los de Marisol de la Cadena (2010), dan cuenta de ontologías relacionales más allá de las ontologías naturalistas de la modernidad. Así se presentan figuras como el animismo, el totemismo, el naturalismo y el analogismo, a las que se añade el perspectivismo amerindio. En todas estas figuras se entrecruzan las condiciones de fisicalidad con la interioridad o subjetividad. Estas contribuciones aportan al giro ontológico.

El giro ontológico en la antropología, el derecho y la filosofía ha ido reconociendo a la naturaleza y sus componentes como personas, como personas no humanas, como sujetos de derechos, sujetos de

tratamiento especial e incluso como ciudadanos, especialmente aquellos animales de compañía. Es sintomático que los derechos de la naturaleza tengan un hito clave en la defensa de los derechos de los árboles por parte de Christopher Stone (1996). El reto es, según Guerrero y Achondo (2022, p. 143), cómo reconocer al bosque como “un sujeto, un actante, una historia, a fin de cuentas, una “persona”, un interlocutor válido a partir de lo que ese otro es y constituye en su propio ser”. Esta realidad convoca a la Ontología Política y a la Cosmopolítica que da cuenta el hecho que la naturaleza ya no es solo un asunto político, sino que la naturaleza es un sujeto político. Desde una política pluriversal se pretende superar una política de la racionalidad propia de la sociedad hegemónica (Escobar, 2020; Blaser y Rodríguez, 2022). La tabla 1 muestra la diversidad de conceptos relativos a las ontologías relacionales.

Tabla 1
Diversidad de conceptos relativos a las ontologías relacionales.

Conceptos	Autores
Hibridez	Ogden (2011)
Ensamblajes de híbridos	Latour (1999)
Conocimiento íntimo	Raffles (2002)
Ecología de la vida	Ingold (2000)
Multiplicidades, cuerpos entre cuerpos y encuentros entre alteridades radicales	Giraldo y Toro (2020)
Cohabitantes	Rozzi (2018a, 2018b)
Lo multiespecie	Kirksey y Helmreich (2010); Guerrero y Achondo (2022)
Solidaridad ecológica e interespecies	González (2020)
Ética interespecies	Willet (2018)
Especies compañeras	Haraway (2008)
Actor-red / asociación de actantes	Callon (1999); Law (1992); Latour (2001, 2008)
Vínculos naturoculturales	Haraway (2016b)
Cuerpo-territorio	Ulloa (2021); Cruz et al. (2020)
Antropología más allá de lo humano	Kohn (2007, 2013, 2015)
Geopoética	Laborde (2019)
Pluriverso	Kothari, Salleh, Escobar, Demaria y Acosta (2019)

Fuente: Sobre la base de la propuesta inicial de Ruiz y del Cairo, 2016.

De las diferentes denominaciones propuestas en el marco de las ontologías relacionales es posible distinguir algunos patrones conceptuales. Así desde una perspectiva de constituyentes se habla de cohabitantes o especies compañeras. Desde la materialidad se menciona a los cuerpos y a los cuerpos-territorios. Desde la identidad y la esencia se habla de multiespecies, multi-identidades, encuentros entre alteridades radicales. Desde la perspectiva integradora se habla de hibridez, ensambles, entreveros (Yllia Miranda, 2025; Rojas-Sotelo, 2025). Desde la trama se habla de actor red o ecología de la vida, entre otras aproximaciones. De esta manera, las ontologías relacionales diluyen las categorías que se dan entre las condiciones objetivas y las subjetivas, lo real y lo construido, la naturaleza y la cultura (Díaz, 2020, p. 104). En otras palabras, es pasar de la otredad al reconocimiento de la alteridad en sentido de abrirse al diálogo y la empatía (Pincheira et al., 2020).

Estas diferentes formas de dar cuenta sobre las ontologías relacionales son conceptualmente muy enriquecedoras en términos de significados y significantes. Así por ejemplo se menciona la expresión de la vida como encuentros entre cuerpos (Giraldo y Toro, 2020) o a la intercorporalidad (Cladakis, 2016) se hace alusión a la condición de materia que circula, se comparte temporalmente, se transforma, se expresa bajo nuevas formas e identidades. Estas diversas aproximaciones basadas en la diversidad sustentan diversas corrientes que dan cuenta de la existencia de múltiples mundos como las expresas por el multinaturalismo, como la desarrollada por Viveiros de Castro (Díaz, 2020, p. 107) o la pluriversidad (Kothari et al., 2019).

Aunque en la actualidad todavía es posible encontrar comunidades nativas amazónicas que mantengan una ontología relacional con los bosques estas cosmovisiones sobre los bosques se han ido quebrando, en mayor o menor medida, por la presencia del Estado, las políticas del Estado nacional, procesos geopolíticos globales, la economía y los mercados, las economías ilegales, las confesiones religiosas, el mejor acceso a los bosques, entre otros factores. No se puede negar que el sistema capitalista ha sido muy efectivo en la cooptación discursiva y la configuración de subjetividades que provocan que los propios grupos dominados terminen avalando el sistema que los oprime (Prado y Gálvez, 2023).

C. Ontología de los bosques desde la modernidad

Para un gran sector de la clase política y económica del país los bosques son vistos o como fuentes de bienes y servicios o simplemente como obstáculos al desarrollo. Cuando el indicador de éxito es una expresión numérica de contribución al PBI nacional o bien se concesionan los bosques para el aprovechamiento forestal, o simplemente se los convierte a otros usos de manera formal o informal/ilegal. Los recientes cambios en la legislación forestal del Perú o la permisividad con las actividades económicas ilegales tanto del Poder Ejecutivo como del Poder Legislativo dan cuenta de esta visión capitalista neoliberal.

La orientación económica hegemónica de la relación entre los humanos y los bosques, que da cuenta de una ontología antropocéntrica, colonialista y mercantilista, provoca que las discusiones derivadas del giro antropológico, filosófico, animalista y vegetal simplemente no cuenten. No obstante, existen varios focos de resistencia: las comunidades y organizaciones indígenas que defienden sus territorios, las organizaciones de mujeres, jóvenes y estudiantes que denuncian la pérdida de los bosques, los medios alternativos de comunicación, las y los Defensores Ambientales y una reducida academia sociocrítica que denuncia la sistemática destrucción de los bosques.

Para la corriente principal del sector forestal en el país la agenda está orientada a contribuir al crecimiento económico y al desarrollo sostenible del país desde la conservación y el aprovechamiento (responsable/sostenible) de los bosques. Consecuentemente la preocupación está en organizar las políticas públicas y la generación de conocimientos, y tecnologías, para incrementar efectivamente los rendimientos, la producción, la productividad y la competitividad. La orientación disciplinaria de la formación de los forestales, la sectorialidad y la institucionalidad forestal nacional e internacional así lo condicionan. De ahí que los avances en Antropología, el Derecho, la Filosofía, y aún la Economía en el sentido de las ontologías relacionales no tienen mayor cabida.

No obstante, se requiere hacer el nexo entre los grandes aportes que se vienen dando desde las ciencias sociales y las humanidades sobre el tipo y calidad de relacionamiento entre los humanos y los bosques con la finalidad de enriquecer las políticas públicas forestales, la

formación superior de Ingenieros y la práctica en los bosques y la industria forestal.

Reducir los bosques a recursos forestales, materias primas, o cosas es absolutamente insuficiente para una relación de convivencia con los bosques. De hecho, en nombre del desarrollo o incluso el desarrollo sostenible se deforestan grandes extensiones bajo el argumento que son opciones más rentables. Una variante de relacionamiento con los bosques alude a la denominación de recursos de uso común en el marco de los bienes comunes (Franco y Moreno, 2019) que, aunque aluden a la gobernanza para el acceso y disfrute de los bienes comunes aún se encuentran en clave antropocéntrica. Es por lo que se ha planteado cambiar de paradigma de bosques como bienes comunes hacia socioecosistemas de convivencia (Arce, 2024).

D. Relaciones entre bosques y humanos

Los bosques como comunidades de vida complejas son anteriores al ser humano. En el proceso de hominización inicialmente bosques y humanos formaban una realidad interrelacionada y aunque esas interacciones nunca han dejado de darse la historia de la civilización en la modernidad hay una tendencia hacia la negación. Primero son los bosques que podemos denominar naturales, luego aparece un proceso de domesticación de la naturaleza hasta finalmente llegar a las plantaciones forestales bajo el dominio humano. Aunque muchos bosques actuales, reconocidos como prístinos, son en realidad híbridos (Diegues, 2000; Hecht et al., 2014; Skewes et al., 2020) producto de manejo por parte del ser humano, no se puede negar que haya bosques que no han sido producto de la intervención humana. También se dan casos en los que ciertos paisajes requieren de la intervención humana para que mantengan sus características destacadas. De otro lado, existe por parte de algunos actores una resistencia a llamar bosques a las plantaciones forestales (WRM, 2003).

Históricamente la deforestación ha sido considerada como un paso necesario para la modernización. En ese contexto para el pensamiento capitalista el bosque representa lo incivilizado, lo atrasado, mientras que las ciudades, la infraestructura o las industrias en sus diversas expresiones representan el progreso y el desarrollo. Pero es paradójico porque los sectores urbanos e industriales cuando quieren

tomar vacaciones, un sector de ellos y ellas, piensan en las Áreas Naturales, protegidas o no, como lugar de descanso, de reconexión temporal con la naturaleza y los bosques. Es sintomático también que en la población cristiana en el mundo el árbol de navidad tiene un rol fundamental. Actualmente se ha reconocido el valor terapéutico bajo la forma de baños de bosque (Fernández, 2017).

Es importante reconocer que los bosques no solo comprenden sistemas homeostáticos o autorregulados, sino que también incluyen sistemas caóticos e impredecibles (Harari y Žižek, 2022). Otra forma de expresar esta caracterización es que los bosques se encuentran alejados del equilibrio y es esa condición lo que los hace complejos, tienen agencia y capacidad de aprendizaje; por tanto, capacidad de adaptación, evolución y coevolución.

La realidad inmediata de los bosques desde una perspectiva biofísica es lo que podemos apreciar directamente con la vista desde la base del tallo hacia la parte aérea. Ahora bien, podemos ampliar nuestro campo de visión si es que realizamos una calicata para ver los estratos de suelo hasta una profundidad determinada, o usar microscopios estereoscópicos para poder acceder a la realidad micro de los bosques. Con la tecnología actual también podemos usar termógrafos sonoros para árboles para ver su interior sin causarles daño. Pero los bosques no solo se reducen a un campo de sentido biofísico pues hay otros campos que también lo constituyen. Así se habla de la dimensión cultural y espiritual de los bosques presente a lo largo de la historia de la humanidad. Así para los pueblos shawi y harakbut (Perú) los bosques “no solo proveen alimento y salud, sino la posibilidad de comunicarse con los espíritus dueños del bosque” (Chavarría, 2024, p. 129).

Pero los bosques no solo se quedan en la dimensión local o micro, sino que gracias a la fotosíntesis alcanzan tanto dimensión planetaria como dimensión cósmica. Los bosques forman parte de los grandes sistemas planetarios y su pérdida tiene repercusión a nivel global, de ahí la importancia que han adquirido a la luz de los esfuerzos de hacer frente a los impactos del cambio climático.

Desde una perspectiva de ontología plural de los campos de sentido (Gabriel, 2015, 2017a, 2017b) los bosques no solo existen como realidades biofísicas, sino que también hay otras realidades como las culturales, las institucionales, las lingüísticas, estéticas, éticas, entre otras. Esto quiere decir que el bosque muestra una realidad física y

también realidades no tangibles en el marco de las interrelaciones sin que ello implique abarcar la totalidad de lo real (Quiroz, 2023).

El reconocimiento del valor intrínseco de los bosques no desconoce las interacciones en términos de las tramas tróficas. Tampoco se desconocen las fuerzas naturales que eventualmente podrían causar daños a los humanos. Los bosques no son lugares idílicos ausentes de sufrimiento y dolor, pero forman parte de los ciclos naturales. Así, hay vidas que se sacrifican para que siga fluyendo la vida. Pero una cosa es la dinámica no lineal de las interacciones ecológicas y otra es la intervención con la magnificación de medios y herramientas para su transformación y destrucción con fines estrictamente económicos. No se niega la intervención humana, pero con cuidado, prudencia y sensatez (Arribas, 2006).

No se trata únicamente de la afectación a seres sintientes, independientemente de un sistema nervioso central o estructuras análogas, se trata de reconocer a todos los entes por su valor intrínseco, que cuentan con sensibilidad, inteligencia, con capacidad de agencia, con capacidad para entender un contexto problemático, resolverlo y actuar en consecuencia. Arce (2023) ha discutido las relaciones entre los profesionales forestales y la inteligencia de las plantas.

Aunque el reconocimiento del valor intrínseco de los bosques sea tan importante como reconocer sus aportes a la humanidad desde una perspectiva netamente utilitarista dan base para el reconocimiento de sus derechos, ni siquiera se necesitaría de hablar de derechos de la naturaleza o derechos de los bosques sino de relaciones de convivencialidad por nuestro carácter de cohabitantes de la Tierra. Pero como ese reconocimiento no existe, o es débilmente asumido, es que transicionalmente se requiere exigir los derechos de los bosques, incluso cuando en países donde ha habido este tipo de reconocimiento no siempre se traduce en acción.

Cierto es que la relación utilitaria del ser humano con los bosques se ha dado en toda su historia, incluyendo el estadio de los homínidos y que la madera de una u otra forma ha sustentado la civilización tanto directa como indirectamente. La madera ha ido en paralelo a la historia para la construcción de casas y otros edificios o infraestructuras, para poder cocer sus alimentos, para construir fuerza naval, en general para producir cultura (Resco, 2024).

No es nueva la afirmación de que las selvas piensan (Descola, 2011; Kohn, 2013; Maldonado, 2016a, 2016b; Vivas, 2025). El reconocimiento que los bosques piensan es disruptivo para el sector que está plácido con la forma cómo actualmente nos relacionamos con los bosques. Pero ese confort puede llevar a cuestionar la afirmación o simplemente ignorarlo por considerarlo como un concepto inofensivo. Pero los bosques piensan solo que no hay que esperar que se repliquen los patrones del pensamiento humano pues se trata de un pensamiento silvestre que se vale de la biosemiótica es decir de signos (Kohn, 2013, 2021). Es necesario reconocer que todos los seres vivos son sensibles e inteligentes, tienen capacidad de agencia y resuelven problemas. La vida en general está asociada al pensamiento, aunque no se den en términos equivalentes (Kohn, 2021). Toda vida requiere capacidad de aprendizaje condición necesaria para adaptarse y poder evolucionar en el tiempo. El reconocimiento del pensamiento vegetal es una forma de cuestionar el pretendido excepcionalismo humano (Durand, 2022).

Una apertura hacia enfoques más biocéntricos, ecocéntricos y cosmocéntricos no implica un anti-anthropocentrismo y menos un anti-humanismo pues lo que se está planteando es el reconocimiento y la valoración de la vida en todas sus expresiones. Bajo esta perspectiva el bioigualitarismo no implica menoscabo de la dignidad humana sino el reconocimiento de ser parte de algo que no se reduce a lo humano. En buena cuenta las ontologías relacionales harán referencia a la ontología plural, al multinaturalismo, al pluriverso, a los múltiples mundos.

E. Aproximaciones ontológicas sobre los bosques en el Perú

La aproximación ontológica institucional de los bosques en el Perú, que no es explícita, se da fundamentalmente con relación a los llamados bienes (maderables y no maderables) y los servicios ecosistémicos. Los bosques son reconocidos principalmente como abastecedores de madera o, de manera equivoca, como “pulmones del mundo”. Menos conocido es el papel que desempeñan los bosques en los ciclos biogeoquímicos entre los cuales se mencionan al ciclo hidrológico y los ríos voladores.

Pero más allá del interés directo también existen algunas evidencias de respeto por los árboles y bosques por su valor intrínseco. Una de

las formas del reconocimiento de una ontología relacional, refiere al reconocimiento de los árboles patrimoniales en el país a partir de los siguientes criterios: a). Tamaño, b). Interés social, cultural y/o religioso, c). Fase de desarrollo y d). Rareza o estado de conservación y amenaza (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre [SERFOR], 2020). También se puede mencionar las Listas de Especies Amenazadas de la Flora y de la Fauna del Perú, o las campañas de rescate y de reintroducción de especies a sus hábitats naturales.

Una forma de reconocimiento ontológico de los bosques se da a través del establecimiento de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) que son concebidas para contribuir al equilibrio entre la vida humana, la biodiversidad y el uso sostenible de los recursos naturales en beneficio de la población y para contribuir al desarrollo sostenible del país. Se destaca también el rol de los bosques como fuentes de información para prevenir posibles brotes de enfermedades y desarrollar vacunas, y aseguran mejores condiciones de resiliencia frente al cambio climático (Castillo et al., 2021, p. 9).

Se aprecia que el reconocimiento del valor intrínseco de la vida no es explícito, aunque no está totalmente ausente.

Para los pueblos indígenas amazónicos existen múltiples formas de relacionarse con los bosques que incluyen dimensiones utilitarias, pero también dimensiones culturales y espirituales. No existe una única manera de relacionarse con los bosques, que pueden ser reconocidos como personas, personas no humanas, parientes, morada de espíritus y deidades, espíritus de los antepasados, entre otras formas. El diálogo con los bosques se da principalmente a través de la figura del maestro vegetalista o intermediario espiritual. Pero todo esto no quiere decir que las comunidades no vean a los bosques como fuentes de madera o productos medicinales para comercialización.

Con relación a los agricultores algunas de las expresiones de relacionamiento con los bosques recogidas en el campo son:

- En Tambopata (Departamento de Madre de Dios) los agricultores amazónicos realizan la práctica de “cuereo” que consiste en castigar con una correa (látigo) a un árbol que no fructifica mientras le exigen a viva voz que fructifique. Aseguran que después del cuereo el árbol pronto comienza a fructificar.
- En Montevideo (Departamento de Huánuco) los agricultores inmigrantes han desarrollado una profunda

conciencia de la importancia de la conservación de los bosques, no obstante, en tanto son ganaderos, por necesidades de ampliación de la frontera de pastos continúan deforestando. La pérdida de bosques naturales trata de ser compensada con algunos árboles reforestados. Ello da cuenta de una tensión entre lo que se dice y se siente respecto a lo que se hace.

- En San Ignacio (Departamento de Cajamarca) algunos agricultores todavía mantienen la práctica de pedir permiso al bosque para ingresar y conseguir sus dones y al salir agradecen por la generosidad. No obstante, estas prácticas se van perdiendo por imposición de la ontología disyuntiva que promueve la institucionalidad.

Como parte de la cultura amazónica existe la “cutipa”, que es una maldición que se expresa cuando el espíritu de un ser (que puede ser un árbol de lupuna [*Ceiba insignis* (Kunth) Gibbs, *Ceiba pentandra* (L.) Gaertner] como ejemplo) se introduce en el tuyo y te causa daño e incluso puede causar la muerte (Alejandro Smith Bisso, comunicación personal, 11 de abril de 2024). En la cultura Asháninca del Gran Pajonal, se dice que la lupuna es el árbol donde habita el “chullachaki” (pie volteado) que es un espíritu mágico que no es malo ni bueno pero que está en busca de un amigo y en esa búsqueda puede apoderarse de un cuerpo humano, puede cutiparte si te acercas a la lupuna (Crislinda Gutiérrez, comunicación personal, 11 de abril de 2024). Ahora bien, no siempre la cutipada se expresa en términos negativos, porque también el árbol te puede traspasar cualidades o atributos positivos propias de la especie (Álvaro del Campo, comunicación personal, 11 de abril de 2024). El cutipado es una especie de contagio (UNICEF, 2012). El pueblo Kukama Kukamiria presenta una especificidad que señala que los árboles tienen sus espíritus y te pueden maldecir o “shinguriar” que se traduce en mal tiempo o expresarse en dolores en las personas (Bladimiro Tupayuri, comunicación personal, 11 de abril de 2024).

4. Discusiones

A. Ontología y las Ciencias Forestales

En tanto la ontología trata de la realidad, la existencia, el ser, el ente, la naturaleza del ser, la identidad, la esencia y las relaciones entre el ser y la cultura, está vinculada con las ciencias forestales, aunque esta

relación no sea explícita para los profesionales forestales. Se trata, entonces, de entender qué interrelaciones tangibles e intangibles se dan entre los bosques y los humanos.

B. Fundamentos de la relación entre la Ontología y las Ciencias Forestales

La Ontología implícita que prima entre los profesionales forestales es que los bosques son fuente de recursos forestales que sirven para satisfacer las necesidades de la sociedad y de esta manera contribuir con el crecimiento económico y desarrollo de una región o país. Consecuentemente se ubican en el contexto de una ontología antropocéntrica, colonialista y mercantilista, que reduce los bosques a proveedores de recursos directos o indirectos.

La Ontología de la modernidad predominante provoca que las grandes preocupaciones del desarrollo forestal están orientadas a ser más productivos y competitivos. El interés productivista incluso se extiende a las Áreas Naturales Protegidas que deben contribuir con ingresos económicos al país para justificar su existencia. Pero además esta condición puede cambiar si es que hay interés explícito por extraer combustibles fósiles no hay duda de que se hará a toda costa, debilitando o tergiversando la legislación ambiental, como lo testimonia el caso peruano.

Esta ontología ciega del desarrollo desconoce o aplasta, en la práctica, ontologías más relacionales, que terminan subsumidas a la ontología del capital y convertidas en creencias que deben ser superadas en nombre del desarrollo. Cuando desde la institucionalidad se promueve implícitamente una ontología disyuntiva, se produce una ocupación ontológica de territorios y bosques, pues no se concibe otra forma mediante la cual los pueblos tengan que desarrollarse. En la práctica, la imposición de una ontología dualista significa una injusticia ecológica, epistémica, lingüística y social. Es otra forma solapada de violencia ontológica y epistémica.

C. Implicancias de abordar la relación entre Ontología y Ciencias Forestales

Un mejor abordaje de la relación entre Ontología y Ciencias Forestales permite el reconocimiento y valoración de la diversidad en todo

sentido. Significa por ejemplo valorar la diversidad cultural con sus múltiples aportes en términos de saberes, experiencias, prácticas y formas alternativas de valorar el Buen Vivir, los Buenos Vivires y Convivires.

El reconocimiento del valor intrínseco en los bosques también tiene implicancias en el plano operacional y ético. Implica por tanto reconocer que los bosques no se reducen únicamente a bienes y servicios ecosistémicos transables y que los diversos componentes de los bosques con sus interacciones son merecedores de respeto y cuidado. Eso implica no únicamente hacer un mejor manejo de bosques, que sigue en una lógica de simplificación y dominio, sino el desarrollo de prácticas de convivencia con los bosques a partir de un conocimiento profundo de las relaciones ecológicas y de aprovechamiento con el menor impacto negativo posible. Toda vida tiene interés en expresar la plenitud de su existencia, sin que ello signifique desconocer las cadenas tróficas.

El reconocimiento de la vida, con sus expresiones de inteligencia, capacidad de aprendizaje, sensibilidad, capacidad de agencia es una invitación a relacionarse con los bosques desde una perspectiva de Ética Forestal o Ética biocultural del cuidado. Se conoce ahora que los árboles en los bosques no son individuos aislados, sino que forman comunidades con capacidad de comunicarse y de proteger la descendencia y los parientes. Es destacable el rol de los árboles madre que hacen de nodos comunicacionales y de protección de la vida. Al no tener este conocimiento el manejo forestal podría estar afectando a estos árboles madre.

Otra implicancia tiene que ver con el reconocimiento de otras formas de relacionarse, pensar y actuar lo que enriquece el pensamiento humano. Los bosques presentan un pensamiento silvestre que no tiene similitud con el pensamiento humano. Esta es fuente de creatividad e innovación para diseñar modos de vida más orientados al Buen Vivir como expresión transmoderna. De otro lado, las soluciones que han desarrollado los bosques también son fuente de inspiración para el desarrollo de tecnologías a partir de la Biomímesis.

Ahora bien, hay que destacar el hecho que en los pueblos indígenas las relaciones con los bosques pueden darse en términos positivos o negativos. Así los bosques pueden representar la fuente de vida, pero también pueden presentar las fuerzas negativas. Así hay diferencias entre el bosque inmediato en el que el ser humano alterna con el

bosque más lejano, prohibido y que alberga fuerzas oscuras. El cutipado puede ser el traspaso de atributos positivos o negativos de un ser, que puede ser un árbol. El hecho que los pueblos indígenas tengan relaciones unas veces horizontales y otras veces jerárquicas con los bosques no implica un pensamiento prelógico sino una forma diferente de convivencia con los bosques (Arce, 2019).

Una perspectiva de la ontología relacional con los bosques puede ser calificada como esencialista por algunos grupos que se sienten cómodos con la ontología dualista porque permite mantener la relación sujeto-objeto en el marco del desarrollo forestal convencional. Como señalan Giraldo y Toro (2020) el ser humano requiere desprenderse de toda afectividad en la relación con la naturaleza, para intervenirla sin interferencias emocionales. Sin embargo, una ontología relacional tiene como fundamento el diálogo intercultural y el diálogo de saberes para establecer formas respetuosas de convivencia con los bosques.

Apelar al estudio de la Filosofía Forestal es una forma de pensamiento contrahegemónico y de resistencia frente al pensamiento único de la modernidad que se reduce a un mundo globalizado, mercantilizado que subsume las diversas formas de convivencia con los bosques que dramáticamente se siguen perdiendo en nombre de la acumulación del capital. En tal sentido la Ontología Forestal tiene una carga emancipadora y de respeto de todas las formas de vida.

Para finalizar hay que mencionar que la Ontología es un campo de la Filosofía que sigue vigente pero que actualmente existe la corriente de diferenciar entre una ontología inexacta y una ontología exacta, llamada también metafísica exacta, vinculada a la lógica y la matemática como parte de una corriente de Filosofía científica (Bunge, 2011, p. 33). Se deja expresa constancia para los fines de la discusión.

5. Conclusiones

Aun cuando no sea explícito para los profesionales forestales, la ontología y las ciencias forestales están estrechamente interrelacionadas, sea porque se privilegia una ontología dualista entre naturaleza, cultura y bosques, sea porque en pueblos indígenas y comunidades locales aún subsisten ontologías relacionales inscritas en un sentido de pertenencia a la Tierra. La ontología disyuntiva dominante, de carácter colonialista y mercantilista, forma parte de un proceso histórico, socioeconómico y cultural que ha llevado a concebir

los bosques fundamentalmente como bienes o servicios transables en los mercados. La ontología relacional forma parte de pueblos y comunidades que guardan, o guardaban, una estrecha interrelación con los bosques, reconociéndolos no solo por su carácter proveedor, sino también como fundamento de su cultura, valores y prácticas. Las implicancias de abordar la relación entre ontología y ciencias forestales llevan a reconocer la necesidad de desarrollar relaciones de convivencia y respeto con todas las formas de vida. De esta manera, la propia humanidad se ve enriquecida en sus valores y prácticas.

Referencias

- Arce Rojas, R. S. (2019). El pensamiento complejo en la cosmovisión de los pueblos indígenas. En J. González & B. Orihuela (Eds.), *Transdisciplinariedad, complejidad y educación* (pp. 115–133). El Colegio de Morelos.
- Arce Rojas, R. S. (2020). Perspectivas ontológicas sobre los bosques. *Biotempo*, 17(1), 47–59. <https://doi.org/10.31381/biotempo.v17i1.2991>
- Arce Rojas, R. S. (2023). Los profesionales forestales y la inteligencia vegetal. *Naturaleza y Sociedad*, (7), 191–218. <https://doi.org/10.53010/nys7.07>
- Arce Rojas, R. S. (2024). De bosques como bienes comunes a bosques como socioecosistemas de convivencia. *Bosques Latitud Cero*, 14(1), 15–30. <https://doi.org/10.54753/blc.v14i1.2102>
- Arce Rojas, R. S. [Datos y Ciencias Sociales]. (2024, 9 de abril). *¿Qué es la humusnidad?* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=XAww8Tqmv3nw>
- Arribas Herguedas, F. (2006). Del valor intrínseco de la naturaleza. *Isegoría*, (34), 261–275. <https://doi.org/10.3989/isegoria.2006.i34.14>
- Blaser, M., & Rodríguez, M. (2022). Desde la racionalidad cosmopolita a la ontología política y la cosmopolítica: Diálogo con Mario Blaser en el aniversario de la revista Runa. *Runa*, 43(3), 545–558. <https://doi.org/10.34096/runa.v43i3.10285>
- Bueno, G. (2000). *El mito de la cultura*. Prensa Ibérica.
- Bunge, M. (2011). *Tratado de filosofía: Ontología I. El moblaje del mundo*. Gedisa.

- Callon, M. (1999). Actor-network theory: The market test. En J. Law & J. Hassard (Eds.), *Actor network theory and after* (pp. 181–195). Blackwell.
- Camino, J. (2022). ¿Qué es la ontología?: Consideraciones histórico-críticas. *Revista Latinoamericana de Filosofía*, 48(2), 175–200. <https://doi.org/10.36446/rif2022311>
- Cariño, C. [Ideca Perú]. (2018, 22 de junio). *Epistemologías y ontologías indígenas relacionales* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=QrjntoRdur8>
- Castillo, L., Satalaya, C., Paredes, U., Encalada, M., & Rodríguez, J. (2021). *Las áreas naturales protegidas en el Perú: Fortalecimiento de la gobernanza en el marco de la Agenda 2030 y los ODS*. Contraloría General de la República.
- Chavarría Mendoza, M. C. (2024). Voces y memoria de la floresta: Tabo, Sontone y Chanchari. *Revista de Crítica Literaria Latinoamericana*, 49(98), 113–131.
- Cladakis, M. B. (2016). Merleau-Ponty y la ontología de la naturaleza: Intercorporalidad, negatividad y dialéctica. *Diánoia*, 61(77), 83–108. <https://www.scielo.org.mx/pdf/dianoia/v61n77/0185-2450-dianoia-61-77-00083.pdf>
- Coccia, E. [CENDEAC]. (2021, 16 de diciembre). *El jardín del mundo* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/mxTQjBwuZRA>
- Cruz, D. T., & Bayón, M. (Eds.). (2020). *Cuerpos, territorios y feminismos: Compilación latinoamericana de teorías, metodologías y prácticas políticas*. Ediciones Abya Yala.
- De la Cadena, M. (2010). Indigenous cosmopolitics in the Andes: Conceptual reflections beyond “politics”. *Cultural Anthropology*, 25(2), 334–370. <https://doi.org/10.1111/j.1548-1360.2010.01061.x>
- Delgado, D. (2019). Entrevista a Marisol de la Cadena. *Debates en Sociología*, (46), 131–138. <https://doi.org/10.18800/debatesensociologia.201801.006>
- Descola, P. (2002). La antropología y la cuestión de la naturaleza. En G. Palacio & A. Ulloa (Eds.), *Repensando la naturaleza: Encuentros y desencuentros disciplinarios en torno a lo ambiental* (pp. 155–171). Universidad Nacional de Colombia; Instituto Amazónico de Investigaciones Imani; Instituto Colombiano de Antropología e Historia.

- Descola, P. (2006). Beyond nature and culture. *Proceedings of the British Academy*, 139, 137–155. <https://www.thebritishacademy.ac.uk/documents/2029/pba139p137.pdf>
- Descola, P. (2011). Más allá de la naturaleza y la cultura. En L. Montenegro (Ed.), *Cultura y naturaleza* (pp. 75–98). Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.
- Díaz Guzmán, D. A. (2020). Del giro ontológico a la ontología relacional y política, una mirada a la propuesta de Arturo Escobar. *Cuadernos de Filosofía Latinoamericana*, 41(123), 99–122. <https://doi.org/10.15332/25005375/5991>
- Diegues, A. C. (2000). *El mito moderno de la naturaleza intocada*. Abya Yala.
- Durand, L. (2022). Etnografía vegetal: Sobre el mundo que construimos en colaboración con las plantas. *Alteridades*, 32(64), 111–123. <https://doi.org/10.24275/uam/izt/dcsh/alteridades/2022v32n64/Durand>
- Escobar, A. (2020). Política pluriversal: Lo real y lo posible en el pensamiento crítico y las luchas latinoamericanas contemporáneas. *Tabula Rasa*, (36), 323–354. <https://doi.org/10.25058/20112742.n36.13>
- Fernández, A. (2017). *Baños de bosque: Una propuesta de salud*. DKV Seguros.
- Franco, M. F., & Moreno, J. A. (2019). Análisis del relacionamiento de los grupos humanos con el bosque desde los principios de Ostrom. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 10(2), 127–141. <https://doi.org/10.22490/21456453.2678>
- Gabriel, M. (2015). Neutral realism. *The Monist*, 98(2), 181–196. <https://doi.org/10.1093/monist/onv005>
- Gabriel, M. (2017a). *Por qué el mundo no existe*. Pasado & Presente.
- Gabriel, M. (2017b). *Sentido y existencia*. Herder.
- Galindo, E. A. (2018). La “ceguera ontológica” del desarrollo y sus alternativas desde las ontologías relacionales. *Contraste Regional*, 6(12), 139–157.
- Giraldo, O. F., & Toro, I. (2020). *Afectividad ambiental: Sensibilidad, empatía, estéticas del habitar*. El Colegio de la Frontera Sur; Universidad Veracruzana.
- González Marino, I. (2020). Hacia un principio de solidaridad ecológica e interespecies. *Revista Chilena de Derecho Animal*, (1), 143–171.

- Guerrero-Gatica, M., & Achondo, P. P. (2022). El bosque y sus habitantes: Una discusión teórico-metodológica transdisciplinar del diálogo multispecies. *Etnobiología*, 20(2), 136–151.
- Harari, Y. N., & Žižek, S. (2022, 18 de julio). *Slavoj Žižek & Yuval Noah Harari: Should we trust nature more than ourselves?* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=3jjRq-CW1dc>
- Haraway, D. J. (2008). *When species meet*. University of Minnesota Press.
- Haraway, D. J. (2016a). *Manifiesto de las especies de compañía*. Sans Soleil.
- Haraway, D. J. (2016b). *Staying with the trouble: Making kin in the Chthulucene*. Duke University Press.
- Hecht, S. B., Morrison, K. D., & Padoch, C. (Eds.). (2014). *The social lives of forests: Past, present, and future of woodland resurgence*. University of Chicago Press. <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226024134.001.0001>
- Ingold, T. (2000). *The perception of the environment: Essays on livelihood, dwelling and skill*. Routledge.
- Kirksey, E., & Helmreich, S. (2010). The emergence of multispecies ethnography. *Cultural Anthropology*, 25(4), 545–576. <https://doi.org/10.1111/j.1548-1360.2010.01069.x>
- Kohn, E. (2007). How dogs dream: Amazonian natures and the politics of transspecies engagement. *American Ethnologist*, 34(1), 3–24. <https://doi.org/10.1525/ae.2007.34.1.3>
- Kohn, E. (2013). *How forests think: Toward an anthropology beyond the human*. University of California Press.
- Kohn, E. (2015). Anthropology of ontologies. *Annual Review of Anthropology*, 44, 311–327. <https://doi.org/10.1146/annurev-anthro-102214-014127>
- Kohn, E. (2021). *Cómo piensan los bosques: Hacia una antropología más allá de lo humano*. Abya Yala.
- Kothari, A., Salleh, A., Escobar, A., Demaria, F., & Acosta, A. (Eds.). (2019). *Pluriverso: Un diccionario del posdesarrollo*. Icaria.
- Laborde, M. (2019). *Chile geopoético*. Ediciones UC.
- Latour, B. (1999). On recalling ANT. En J. Law & J. Hassard (Eds.), *Actor network theory and after* (pp. 15–25). Blackwell.
- Latour, B. (2001). *La esperanza de Pandora: Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*. Gedisa.
- Latour, B. (2008). *Reensamblar lo social: Una introducción a la teoría del actor-red*. Manantial.

- Law, J. (1992). Notes on the theory of the actor-network: Ordering, strategy, and heterogeneity. *Systems Practice*, 5, 379–393. <https://doi.org/10.1007/BF01059830>
- Maldonado, C. E. (2016a). Hacia una antropología de la vida: Elementos para una comprensión de la complejidad de los sistemas vivos. *Boletín de Antropología*, 31(52), 285–301. <https://doi.org/10.17533/udea.boan.v31n52a18>
- Maldonado, C. E. (2016b). Pensar como la naturaleza: Una idea radical. *Unipluri/versidad*, 16(2), 41–51.
- Ogden, L. (2011). *Swamplife: People, gators, and mangroves entangled in the Everglades*. University of Minnesota Press.
- Pincheira, L. E., Monsalve, C., & Navarrete, M. A. (2020). Otredad, alteridad y corporeidad: Construcción subjetiva de la singularidad en el marco de la multiplicidad de diferencias. *Laplage em Revista*, 6(Especial), 88–97. <https://doi.org/10.24115/S2446-622020206Especial537p.88-97>
- Prado, J. P., & Gálvez, B. [El Colegio de Tlaxcala]. (2023, 6 de junio). *La dimensión epistemológica del diálogo de saberes* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=ONniegifl4E>
- Quiroz, D. E. (2023). Si existe algo, no existe todo: El análisis negativo de la noción de existencia en la ontología de los campos de sentido. *Universitas Philosophica*, 40(81), 94–117. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.uph40-81.eaet>
- Raffles, H. (2002). El conocimiento íntimo. *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, (173), 49–61.
- Resco, V. (2024, 3 de abril). *Ciencia forestal para la adaptación de los bosques a la crisis ambiental global* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=OjSu7XAjFU0>
- Rojas-Sotelo, M. (2025). “Monilla Amena”: Principios amazónicos para entender la producción cultural del mundo amerindio-abiayalense. *América sin Nombre*, (32), 214–239. <https://doi.org/10.14198/AMESN.27621>
- Romero, G. E. (2024, 2 de mayo). *Ontología: Cosas y propiedades* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=iCZ1D4UwTI>
- Rozzi, R. (2018a). Biocultural homogenization: A wicked problem in the Anthropocene. En R. Rozzi, R. H. May Jr., F. S. Chapin III, F. Massardo, M. C. Gavin, I. J. Klaver, A. Pauchard, M. A. Núñez, & D. Simberloff (Eds.), *From biocultural homogenization to biocultural*

- conservation* (pp. 21–48). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-99513-7_2
- Rozzi, R. (2018b). La filosofía ambiental de campo y la ecorregión subantártica de Magallanes como un laboratorio natural en el Antropoceno. *Magallania*, 46(1), 7–15. <https://doi.org/10.4067/S0718-22442018000100007>
- Ruiz, D., & Del Cairo, C. (2016). Los debates del giro ontológico en torno al naturalismo moderno. *Revista de Estudios Sociales*, (55), 193–204. <https://doi.org/10.7440/res55.2016.13>
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. (2020). *Guía para el reconocimiento de árboles patrimoniales*. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/per201335anx.pdf>
- Skewes, J. C., Guerra, D., Rebolledo, S., & Palma, L. (2020). La regeneración de los bosques: Paisaje, prácticas y ontologías en el sur de Chile. *Estudios Atacameños. Arqueología y Antropología Surandinas*, (65), 385–405. <https://doi.org/10.22199/issn.0718-1043-2020-0033>
- Stone, C. D. (1996). *Should trees have standing? And other essays on law, morals and the environment*. Oceana Publications.
- Ulloa, A. (2021). Repolitizar la vida, defender los cuerpos-territorios y colectivizar las acciones desde los feminismos indígenas. *Ecología Política*, (61), 38–48.
- UNICEF, Instituto de Investigación de Lingüística Aplicada, & Universidad Nacional Mayor de San Marcos. (2012). *Para que crezcan bien... sanitos: Crianza y capacidades en niñas y niños asháninka, shipibo y yine de Ucayali*. UNICEF.
- Vivas Hurtado, S. (2025). Nónui Jitóma y la enseñanza del Finórae, un canasto múrui-múina para la vida en el bosque. *América sin Nombre*, (32), 33–50. <https://doi.org/10.14198/AMESN.27525>
- Viveiros de Castro, E. (2003). Perspectivismo y multinaturalismo en la América indígena. En A. Chaparro & C. Schumacher (Eds.), *Racionalidad y discurso mítico* (pp. 190–243). Centro Editorial Universidad del Rosario; Instituto Colombiano de Antropología e Historia.
- Willett, C. (2018). *Ética interespecies*. Editorial Latinoamericana Especializada en Estudios Críticos Animales. https://www.academia.edu/39843742/%C3%89tica_interespecies

World Rainforest Movement. (2003). *Las plantaciones no son bosques*.
https://www.wrm.org.uy/es/files/2013/04/Las_plantaciones_no_son_bosques.pdf

Yllia Miranda, M. E. (2025). Voces de la tierra: Las memorias del árbol de ojé y las yanchamas bora de Ivá Wajyamú, Víctor Churay Roque. *América sin Nombre*, (32), 198–213.
<https://doi.org/10.14198/AMESN.27644>

Interdependencia en el Antropoceno: crisis epistémica, sistemas dinámicos y descolonización del conocimiento en América Latina

Martha Roa Rodríguez⁵
Adrián Jaime Herrera⁶
Eduard Suárez Ardila⁷

Resumen: El presente artículo analiza la crisis epistémica y civilizatoria derivada del modelo moderno occidental, atendiendo a sus efectos en la relación entre ser humano, naturaleza y conocimiento. A partir de una revisión teórica situada en el paradigma de la complejidad, se examinan los límites del determinismo científico, del capitalismo y de la racionalidad instrumental, así como los aportes de la física cuántica, los sistemas dinámicos complejos y la sociofísica para comprender la emergencia, la incertidumbre y la interdependencia. El texto propone repensar la educación, las ciudadanías y las formas colectivas de re-existencia en América Latina desde las epistemologías del Sur, la transdisciplinariedad y la

⁵ Docente e investigadora, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia. Correo electrónico: martha.roa@uptc.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1513-2500>.

⁶ Profesor de la Escuela de Filosofía y Humanidades, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia. Correo electrónico: adrian.jaime@uptc.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5270-817X>.

⁷ Investigador en educación, interdependencia y descolonización del conocimiento.

descolonización del saber. Se concluye que la crisis contemporánea exige superar la separación moderna entre sujeto, objeto y naturaleza, para construir alternativas basadas en el diálogo de saberes, la responsabilidad planetaria y el reconocimiento de la vida como trama compleja e interdependiente.

Palabras clave: Antropoceno; complejidad; epistemologías del Sur; transdisciplinariedad; descolonización del saber

Abstract: This article examines the epistemic and civilizational crisis derived from the modern Western model, focusing on its effects on the relationship between human beings, nature, and knowledge. Drawing on a theoretical approach grounded in the paradigm of complexity, it analyzes the limits of scientific determinism, capitalism, and instrumental rationality, as well as the contributions of quantum physics, complex dynamic systems, and sociophysics to understanding emergence, uncertainty, and interdependence. The paper proposes a shift toward Southern epistemologies, transdisciplinarity, and the decolonization of knowledge as pathways to rethink education, citizenship, and collective forms of re-existence in Latin America. It concludes that the contemporary crisis requires overcoming the modern separation between subject, object, and nature in order to construct alternatives based on dialogue among knowledges, planetary responsibility, and the recognition of life as a complex and interdependent web.

Keywords: anthropocene; complexity; southern epistemologies; transdisciplinarity; decolonization of knowledge

1. Acerca de la relación sujeto-objeto de conocimiento en Occidente. Discursos y prácticas sobre la relación ser humano-naturaleza

En el tiempo presente, entendido como el momento en que se escriben estas líneas, se evidencia una era producto del llamado desarrollo y progreso de la ciencia y la técnica: la era industrial y del capitalismo (Moreira-Pinargote, 2019). La época actual es resultado del denominado proyecto de civilización europeo, en el que se impone una mirada sobre el conocimiento mediante el proceso de expansión y colonización de los continentes que históricamente han sido objeto de conquista y dominación. Dado que la razón occidental se convierte en

el paradigma primordial para aceptar como verdad cualquier saber disciplinar, esta lógica operacional ha significado, asimismo, la subordinación del objeto —la otredad, es decir, los fenómenos naturales y sociales—. Esto nos lleva a preguntarnos por los discursos y prácticas que se han gestado alrededor de la relación entre el ser humano y la naturaleza, entendida como lo externo al sujeto cognoscente.

Desde esta perspectiva, resulta imperativo revisar la concepción de objetividad y neutralidad valorativa consolidada desde la fundamentación epistemológica del método de investigación científica, considerado pilar de Occidente y joya del dominio del hombre sobre la naturaleza, producto de la ciencia y de la técnica. La ciencia, desde sus inicios, entre los siglos XV y XVIII, esbozó el deseo de hallar el sentido y la esencia de la naturaleza. Si bien el proyecto de la modernidad tuvo como fin enaltecer el conocimiento como una de las experiencias humanas de mayor envergadura, quedan en evidencia las constantes incoherencias que subyacen en él. Mientras la ciencia construía una sociedad que soñaba con la utopía del progreso —cuyas voces ya se encontraban en antecesores de la talla de Bacon, Locke o Newton—, ese mismo espíritu fue el germen que movilizó las narrativas y prácticas de cosificación de la naturaleza con relación a los fines de la ciencia y del progreso. De ese modo, la naturaleza pasó de ser el medio en el que se desarrollaban las especies y los fenómenos a ser un objeto de estudio moldeable según los intereses del progreso.

El fenómeno de las primeras revoluciones científicas (Inglaterra, siglo XVII), la Ilustración (Francia, siglo XVIII) o el Cristianismo Ilustrado (Imperio Español, siglos XVI–XVIII), son emergencias del giro de pensamiento, del cambio de paradigma llevado a cabo con anterioridad, que transformó la visión de la relación hombre-naturaleza a la de razón-mundo. Este giro paradigmático, definido por René Descartes como “Cogito, ergo sum”, es entendido en la tradición europea —ya sea a favor o con distancia crítica— como la cualidad divina por antonomasia del hombre. El hombre es el medio y el fin, es quien puede conocer las causas formales y darle sentido a la naturaleza. La lectura del mundo a través de los ojos del hombre es el principio del movimiento que permitió la instrumentalización del mundo y, como efecto colateral, dio sentido al espíritu de las revoluciones de la modernidad, al fin de la era feudal, sustentada en el dictamen divino,

llevando los modelos políticos y económicos a manos del nuevo poder: la burguesía. Había nacido el capitalismo.

El surgimiento del modelo capitalista se erige, desde finales del siglo XVIII, como la estructura social y de poder reinante en el mundo occidental. Desde entonces, la economía basada en la acumulación del capital y los medios de producción es el horizonte que ha determinado la vida humana de esta sociedad. Las revoluciones industriales, sustentadas en la ciencia y la técnica, han moldeado los modos de relación en los aspectos individual, social y natural. La ciencia, entrelazada con los intereses del capitalismo, fabricó relaciones de instrumentalización de la naturaleza, dando la estocada final a la idea del sujeto humano como fundamento de todo: la naturaleza es un producto que debe entenderse para así explotarla (Mejía-Jiménez, 2020).

En ese sentido, se estableció el proyecto de la modernidad, con su énfasis en la razón y la ciencia, que prometía un progreso ilimitado basado en el dominio de la naturaleza. Sin embargo, esta visión antropocéntrica, que colocaba al ser humano como centro y medida de todas las cosas, ha generado consecuencias imprevistas y devastadoras. La explotación intensiva de los recursos naturales, impulsada por la lógica de la acumulación capitalista, ha conducido a una crisis ecológica sin precedentes. El cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la contaminación y la degradación de los ecosistemas son manifestaciones evidentes de que el modelo de desarrollo basado en el crecimiento económico infinito es insostenible (Latour, 2017).

La promesa de un bienestar generalizado a través del progreso científico y tecnológico tampoco se ha cumplido. La desigualdad social, tanto a nivel global como dentro de las propias sociedades “desarrolladas”, se ha agudizado. El acceso a los beneficios del progreso se distribuye de manera desigual, concentrando la riqueza y el poder en manos de una minoría, mientras que amplios sectores de la población mundial sufren condiciones de pobreza, precariedad y exclusión (Piketty, 2013). La “verdad” revelada por la ciencia y aplicada a través de la tecnología, bajo el yugo del capitalismo, ha mostrado ser, cuando menos, una verdad parcial, sesgada e incapaz de resolver los problemas fundamentales de la humanidad. La crisis actual es, por tanto, una crisis no solo ecológica o económica, sino también una crisis

de los fundamentos mismos del proyecto moderno y su concepción de la verdad.

La decadencia de este modelo no se manifiesta únicamente en crisis económicas cíclicas, como las que han sacudido al mundo en las últimas décadas. Si bien estas crisis revelan las contradicciones inherentes a un sistema basado en la acumulación incesante y la especulación financiera, la verdadera dimensión del problema es mucho más profunda. Se trata de una crisis sistémica que abarca múltiples dimensiones: ecológica, social, política y cultural. El capitalismo, en su fase neoliberal globalizada, ha exacerbado las desigualdades e intensificado la explotación de los recursos naturales hasta niveles insostenibles; por lo mismo ha erosionado los lazos sociales y comunitarios, generando una sensación generalizada de precariedad, incertidumbre y falta de sentido. La lógica del mercado, que todo lo invade y lo mercantiliza, ha socavado los valores de solidaridad, cooperación y cuidado mutuo, que son fundamentales para una convivencia humana plena y para la preservación del planeta.

Además, esta forma de organización económica ha demostrado ser incapaz de abordar los problemas globales más urgentes, como el cambio climático y la pobreza extrema. La búsqueda de beneficios a corto plazo y la competencia desenfrenada entre empresas y naciones impiden la adopción de medidas efectivas y coordinadas para enfrentar estos desafíos. Los acuerdos internacionales, como el Acuerdo de París sobre el cambio climático, se ven obstaculizados por los intereses económicos de los actores más poderosos, que priorizan el crecimiento económico por encima de la sostenibilidad ambiental y la justicia social (Klein, 2015). Esta incapacidad para resolver los problemas que él mismo genera, junto con la creciente conciencia de sus efectos perversos, ha provocado una pérdida de legitimidad del capitalismo como modelo de organización social y económica. Cada vez más personas cuestionan sus fundamentos y buscan alternativas que permitan construir un futuro más justo, equitativo y sostenible.

El agotamiento de este paradigma económico, evidenciado por la crisis multidimensional que enfrentamos, ha abierto la puerta a la búsqueda de alternativas. Se cuestiona la idea misma de “desarrollo” como sinónimo de crecimiento económico y se exploran nuevas formas de entender la relación entre los seres humanos y la naturaleza. Desde diversas perspectivas críticas, se plantea la necesidad de superar la visión antropocéntrica y adoptar un enfoque ecocéntrico, que

reconozca el valor intrínseco de todas las formas de vida y la interdependencia entre los seres humanos y los ecosistemas (Gudynas, 2011). El concepto de “progreso” se redefine, abandonando la obsesión por el crecimiento material y priorizando el bienestar humano en armonía con la naturaleza.

La crisis ambiental contemporánea constituye la manifestación más visible de una fractura civilizatoria que se extiende a todos los ámbitos de la existencia humana. Como analiza profundamente Leff (2004), esta crisis representa mucho más que un problema ecológico: “es un efecto del conocimiento —verdadero o falso—, sobre lo real, sobre la materia, sobre el mundo” (p. x). La reflexión revela cómo los fundamentos epistemológicos de la modernidad han generado una relación patológica con la naturaleza. Esta comprensión nos obliga a examinar críticamente los presupuestos ontológicos que han guiado el desarrollo de la civilización occidental, particularmente aquella visión que concibe al ser humano como un ente separado y superior al resto de la creación. Morin y Kern (1993) trazan el desarrollo histórico de esta cosmovisión, mostrando cómo “la mundanidad del mercado es una mundialidad de concurrencias y de conflictos entre los imperialismos, con la mundialización de la política, con la difusión mundial del modelo del Estado-nación” (p. 21), proceso que no solo transformó las relaciones económicas, sino que reconfiguró radicalmente nuestra manera de habitar el planeta.

El antropocentrismo moderno, heredero de tradiciones filosóficas y radicalizado por el proyecto ilustrado, cristalizó en lo que hoy reconocemos como la era del Antropoceno. Soentgen describe esta época con precisión cuando señala que:

nuestra era es llamada “Antropoceno” porque los seres humanos son agentes importantes sobre la Tierra incluso desde un punto de vista geológico. Movilizan tantos minerales y tanta tierra como el agua, y propagan sobre la superficie del planeta radionucleidos y compuestos químicos, sustancias que nunca hubo en la naturaleza. En la actualidad, los seres humanos llevan a cabo dramáticas transformaciones biológicas y ecológicas que se manifiestan no solo en la suciedad de los mares y demás masas de agua con plástico y con abundantes sustancias sintéticas. (Soentgen, 2019, p. 33)

Esta capacidad de transformación a escala planetaria, sin embargo, no ha venido acompañada de la sabiduría necesaria para gestionarla

responsablemente. Por el contrario, como argumenta Leff (2006), hemos desarrollado “una economía mecanicista y una racionalidad tecnológica [que] han negado a la naturaleza” (p. 2), reduciendo la complejidad de los ecosistemas a meros recursos explotables. Esta reducción utilitaria del mundo natural a “materias primas” representa quizá el error más grave de la modernidad, un error cuyas consecuencias estamos viviendo de manera cada vez más dramática.

La profundidad de esta crisis exige ir más allá de soluciones técnicas o ajustes superficiales al sistema. Como plantea Skolimowski, necesitamos un cambio radical en nuestra comprensión de lo humano:

el humanismo ecológico exige una ampliación del concepto de ecología para que abarque el equilibrio del entorno humano; el mundo natural aparece entonces dotado del mismo “valor” que el mundo humano. Por otro lado, el equilibrio ecológico se convierte en parte del equilibrio humano. (Skolimowski, 2017, p. 117)

Esta transformación implica cuestionar los fundamentos mismos de nuestra civilización, incluyendo aquella visión lineal del progreso que ha guiado el desarrollo occidental durante los últimos siglos. Morin (2003) insiste en que debemos superar lo que denomina la disyunción entre el hombre y la naturaleza (p. 45), reconociendo nuestra interdependencia constitutiva con todos los seres vivos. Esta reconexión no es solo teórica, sino profundamente práctica, como demuestran las cosmovisiones y prácticas de los pueblos originarios que han mantenido relaciones sostenibles con sus territorios durante milenios.

La crisis del capitalismo y el surgimiento de paradigmas alternativos — como el ecocentrismo— revelan una verdad profunda: la realidad, tanto social como natural, opera desde lógicas que trascienden el determinismo clásico. En términos analógicos, así como la física cuántica desmontó la ilusión de un universo predecible y lineal, demostrando que la indeterminación y la probabilidad son inherentes a la naturaleza, la crítica al desarrollo capitalista cuestiona la falacia de un “progreso” basado en el crecimiento infinito y el control antropocéntrico. De ese modo, se generan rupturas —epistémica en la física y civilizatoria en lo socioambiental— que comparten un núcleo común: la necesidad de pensar la complejidad, donde el orden y el caos, lo determinista y lo probabilístico, coexisten en dinámicas no lineales (Morin, 2003). La crisis civilizatoria del capitalismo y el

agotamiento del paradigma mecanicista —heredero de la física newtoniana— exigen una revolución epistémica análoga a la que impulsó la física cuántica en el siglo XX. Así como el principio de incertidumbre de Heisenberg fracturó el ideal determinista (Torres, 2014) al demostrar que lo microscópico se rige por probabilidades y no por leyes absolutas, la crisis ecológica desnuda los límites de un modelo de desarrollo basado en el control lineal de la naturaleza (Gudynas, 2011). Ambos giros —el cuántico y el civilizatorio— comparten una ruptura con la visión de la modernidad. Así, la sociofísica, por ejemplo, aplica modelos de sistemas dinámicos no lineales —como los usados para estudiar transiciones de fase en física— para analizar fenómenos colectivos, evidenciando que lo social, al igual que lo cuántico, opera entre el orden emergente y la impredecibilidad. Esta convergencia entre disciplinas sugiere que superar la crisis actual requiere abandonar la ilusión de control cartesiano y abrazar un pensamiento relacional, donde —en una analogía con el entrelazamiento cuántico— lo humano y lo natural sean inseparables (Latour, 2017).

En ese sentido, para entender profundamente la irrupción de alternativas a los modelos clásicos de determinismo y “verdad” debe analizarse la relación que tuvo la física en el surgimiento de nuevas percepciones sobre la relación de la ciencia y la naturaleza y cómo estas han abierto a cambios estructurales en los modos en que vivimos y entendemos la naturaleza.

2. Aportes de la física cuántica y los sistemas dinámicos complejos en el surgimiento del paradigma de la complejidad

El surgimiento de posturas contrarias a la concepción clásica de la ciencia, el determinismo y las presunciones de objetividad tuvo su germen en la aparición de la física cuántica, que confrontó la concepción clásica de la física. A finales del siglo XIX, los físicos pensaban que los sistemas físicos se comportaban de forma determinista, tal como el movimiento de los planetas alrededor del Sol. Sin embargo, a través de la denominada “catástrofe ultravioleta” —en la cual la ley de Rayleigh-Jeans intentaba explicar el espectro de la radiación de cuerpo negro a partir de las ecuaciones de la física clásica, enmarcadas en las leyes de la electrodinámica de Maxwell—, se evidenció experimentalmente que la explicación clásica discrepaba significativamente de los resultados observados. Este hecho llevó a

los científicos de la época a buscar afanosamente una explicación coherente para dichos resultados. Fue entonces cuando el trabajo del físico Max Planck abrió una vía decisiva para comprender que el comportamiento determinista se quebraba, dando paso a efectos probabilísticos que jugarían un papel fundamental en el comportamiento de la naturaleza.

Así, a comienzos del siglo XX, Max Planck sentó las bases de lo que hoy conocemos como mecánica cuántica, en la que se demostró que la radiación electromagnética puede describirse de forma corpuscular (puntual), con su energía cuantizada; es decir, que la energía de un fotón tiene un valor definido y discreto. Esto contrastaba radicalmente con la física clásica, donde la energía podía tomar valores arbitrarios. La cuantización de la energía no solo fue un hallazgo revolucionario, sino que sus implicaciones se extienden a todos los fenómenos subatómicos, desde la estructura del átomo hasta la computación cuántica, que hoy busca consolidar su lugar en la historia de la humanidad.

No obstante, pese a los grandes éxitos de la mecánica cuántica durante el siglo XX, hubo destacados detractores, como el propio Albert Einstein, quien pronunció su célebre frase: “Dios no juega a los dados”. Irónicamente, fue la idea de los “cuantos” de Planck la que permitió a Einstein explicar el efecto fotoeléctrico, por el cual recibió el Premio Nobel de Física en 1921. Ahora bien, ¿cómo contribuye esta ruptura epistémica de la física cuántica, dentro del campo disciplinar, al paradigma de la complejidad desde la perspectiva de los físicos que la estudian?

Es bien conocido que los avances de la mecánica cuántica no solo han sido teóricos, sino que también han generado innumerables aplicaciones en tecnología, industria, medicina, el estudio del cosmos y, especialmente, en la comprensión del comportamiento de la naturaleza en sus escalas más fundamentales. Estos logros han permitido responder preguntas esenciales, como la composición del universo físico. Por otra parte, la física cuántica también podría aplicarse al comportamiento humano, ya que nuestras acciones a lo largo de la vida pueden estar condicionadas por leyes probabilísticas. Esto nos lleva a cuestionarnos: ¿qué nos motiva a tomar ciertas decisiones o realizar acciones específicas en situaciones cotidianas? Cada pensamiento puede asociarse a una posible acción, vinculada a la probabilidad de que un evento ocurra o no. Esto refleja la

complejidad humana: habitamos en la contradicción permanente, y nuestras acciones o decisiones son, en esencia, impredecibles (San Miguel, 2003).

En el contexto de la termodinámica y la mecánica estadística, incluso en sistemas físicos con comportamiento caótico, subyace un orden. Por ejemplo, la temperatura de un cuerpo es una representación macroscópica del movimiento aleatorio de sus partículas. De manera análoga, el comportamiento humano podría describirse bajo paradigmas similares: nuestras decisiones son el reflejo de una multitud de pensamientos aleatorios, conectados o no, que nos llevan a acciones indeterminadas. En el ámbito humano, la probabilidad surge cuando asumimos de forma autónoma y libre lo que hacemos frente a ciertas circunstancias. Además, cada acción humana conlleva un efecto, lo que implica que, junto a la indeterminación, coexiste el determinismo como consecuencia macroscópica de posibles estados (pensamientos que llevan a decisiones). Esta coexistencia de aspectos aparentemente contrarios en disciplinas como la física evidencia la complejidad de los sistemas, donde el pensamiento unidireccional o excluyente resulta insuficiente. Así, surge la necesidad de explorar cómo disciplinas fundamentales para la ciencia adoptan nuevas formas de investigar la realidad, tanto natural como social.

Al igual que los físicos del siglo XX buscaron explicar los fenómenos microscópicos —dando lugar a la mecánica cuántica y, más recientemente, a la teoría cuántica de campos—, estos conceptos se han extendido paulatinamente al estudio no solo de sistemas físicos, sino también biológicos y sociales. Este interés por entender los fenómenos sociales desde la física dio origen a la sociofísica, una rama que estudia al ser humano no como individuo aislado, sino como parte de un entorno donde interactúa con otros bajo ciertas reglas y patrones, permitiendo analizar su evolución temporal (Gutiérrez Ossa et al., 2024). Así, los fenómenos sociales pueden modelarse desde herramientas físicas y matemáticas, desde conceptos básicos de probabilidad y estadística hasta formalismos complejos como los de la teoría cuántica de campos, usados hoy para describir el mundo subatómico. Esto implica que, aunque la sociofísica estudia fenómenos sociales, su comprensión puede beneficiarse de modelos, herramientas y formalismos provenientes de la física, sin reducir la especificidad de los fenómenos sociales.

Un ejemplo ilustrativo es el estudio del movimiento de un péndulo simple (armónico y predecible) frente a un péndulo doble (caótico y sensible a condiciones iniciales). Estos casos son emblemáticos de los sistemas complejos, donde predecir el estado futuro resulta difícil, un fenómeno relevante en biología, física y dinámica social. Los sistemas dinámicos sociales, por su parte, surgen de interacciones entre individuos o grupos que generan cambios en el tiempo, moldeando la estructura y funcionamiento de la sociedad. Estos sistemas son complejos, adaptativos y en constante evolución, abarcando ámbitos como la cultura, la política y la economía, cuyas interrelaciones afectan a la sociedad en su conjunto. Al igual que los sistemas físicos, los sociales no son estáticos: están compuestos por múltiples componentes que interactúan de manera no lineal, generando patrones emergentes difíciles de predecir.

Un caso concreto es la “ola mexicana”, analizada en el capítulo Contribución de la física de los sistemas complejos al estudio de los fenómenos sociales (Miramontes, 2015). Este fenómeno muestra cómo una acción colectiva —una expresión sonora acompañada de movimiento corporal— se propaga hasta convertirse en una ola. Para la física social, esto plantea preguntas como la velocidad de propagación de la onda, y los físicos aportan modelos matemáticos para predecir comportamientos similares. Herramientas como los modelos de agentes o basados en individuos permiten simular sistemas complejos (como sociedades) mediante interacciones de agentes en entornos artificiales. Estos modelos ayudan a entender cómo decisiones individuales, bajo ciertas reglas, generan patrones emergentes a nivel macro. Por ejemplo, un individuo que expresa una conducta puede influir en otros, agrupándolos según afinidades de pensamiento, creencias o cultura. Sin embargo, un aspecto clave destacado en el texto es la densidad de individuos en un colectivo: grupos con alta densidad muestran comportamientos definidos, mientras que aquellos con baja densidad pueden exhibir caos, dificultando la predicción.

Este recorrido evidencia cómo la física cuántica y los sistemas dinámicos complejos han fracturado el paradigma determinista clásico, introduciendo la probabilidad, la no linealidad y la emergencia como pilares para entender la naturaleza y la sociedad. Sin embargo, este cambio de paradigma no es solo científico; también invita a incorporar perspectivas epistemológicas desde el Sur, donde la complejidad, la interdependencia y la diversidad de saberes enriquecen nuestra

comprensión de un mundo en constante devenir. Así, la ciencia contemporánea no solo se redefine desde lo cuántico y lo caótico, sino también desde diálogos transdisciplinarios que integran voces históricamente marginadas, pero esenciales para un pensamiento verdaderamente complejo.

3. Reconocimiento del cambio del paradigma hacia el Sur. Un giro sociocultural de la existencia

Los cambios ocasionados por la aparición de los sistemas dinámicos y la mecánica cuántica, originan un campo emergente entendido en la sociofísica y el paradigma de la complejidad no solo en la explicación de fenómenos, sino que iluminan caminos para transitar hacia sociedades postcapitalistas: si, en términos analógicos, las decisiones humanas pueden pensarse como procesos influidos por probabilidades y contextos relacionales, entonces las alternativas al desarrollo deben construirse desde políticas que reconozcan la diversidad, la adaptabilidad y los efectos cascada de pequeñas acciones. La física cuántica, al develar un universo interconectado y no determinista, resuena con la urgencia ecocéntrica de Gudynas (2011): solo un enfoque sistémico, capaz de integrar lo aleatorio y lo estructurado, permitirá redefinir el “progreso” en armonía con la trama de la vida.

El proyecto moderno transformó las relaciones ser humano-naturaleza, además de hacerlo a través de un proceso violento de imposición cultural y epistemicidio (De Sousa Santos, 2014). La expansión colonial europea no se limitó a la ocupación territorial y la explotación económica, sino que incluyó sistemáticamente la destrucción de otros sistemas de conocimiento y formas de relación con la naturaleza. Como documenta Leff (2004), este proceso generó una “sobreobjetivación de la naturaleza” (p. 49), donde el conocimiento científico occidental se erigió como el único válido, marginando y descalificando los saberes ancestrales. Esta jerarquización epistémica tuvo consecuencias devastadoras, no solo para las culturas subalternizadas, sino para el equilibrio ecológico global, al desarticular sistemas de manejo ambiental que habían demostrado su sostenibilidad a lo largo de siglos.

La colonialidad del saber, como parte integral del sistema-mundo moderno, estableció una división radical entre formas “válidas” e

“inválidas” de conocimiento. Como señala Soentgen (2019), esta división se manifestó incluso en la relación con los animales, pues era muy fácil cazarlos, porque se acercaban a los humanos sin temor alguno, pero con la difusión de armas, esto los fue distanciando. Este proceso de ruptura de las relaciones de confianza entre humanos y no-humanos simboliza la violencia epistémica ejercida por la modernidad, que transformó radicalmente las dinámicas ecológicas en todos los continentes. Leff (2018) profundiza este análisis al plantear que la crisis ambiental es un hecho ontológico generado por el pensamiento metafísico occidental que buscó abstraerse de la realidad material.

Frente a esta historia de dominación, las epistemologías del Sur emergen no como curiosidades antropológicas, sino como sistemas vivos de conocimiento esenciales para enfrentar la crisis actual. Como documenta Ortega (2014), estas cosmovisiones proponen “una nueva concepción ontológica, que promueve la necesidad de una re-conceptualización de la relación entre el hombre y el ambiente, que conciba al ser humano como parte y artífice del ecosistema” (p. 126). Esta visión contrasta radicalmente con la lógica extractivista dominante, mostrando que otros modos de relación con la naturaleza son posibles, asimismo que han demostrado su viabilidad histórica. El desafío actual consiste en crear condiciones para que estos saberes marginados puedan dialogar de igual a igual con los conocimientos científicos occidentales, en lo que Leff (2006) denomina diálogo de saberes.

Las alternativas al desarrollo que emergen desde el Sur Global representan mucho más que ajustes al sistema dominante: encarnan la posibilidad de otros mundos posibles. Conceptos como el Sumak Kawsay andino o el Ubuntu africano no son meras teorías, son sistemas complejos de vida que integran dimensiones económicas, sociales, culturales y ecológicas. Como señala García (2021), estas alternativas reconocen “el valor de la sabiduría ancestral de las poblaciones indígenas locales a la hora de conservar la naturaleza y frenar la pérdida de biodiversidad” (p. 2). Del mismo modo, recomienda:

que se podría revertir la situación con una transformación que incluyera prácticas agroecológicas, reducción del despilfarro alimenticio, cuotas de pesca, planificación espacial, reducción de vertidos, protección de los ecosistemas marinos,

planificación integrada y políticas más inclusivas del ciclo del agua, promoción de proyectos con criterios de sostenibilidad fuertes, mayor acceso a zonas verdes en las ciudades, producción y consumo más sostenibles y conectividad ecológica con especies nativas. También recomienda respetar la diversidad de cosmovisiones culturales en la relación con los ecosistemas, y estimular y respetar las iniciativas de los jóvenes, quienes parecen estar liderando “la gran transición”. (García, 2021, p. 2)

Esta sabiduría se manifiesta en prácticas concretas de manejo territorial que han demostrado su eficacia a lo largo del tiempo, desde sistemas agroforestales complejos hasta técnicas de conservación del agua y el suelo. Lo revolucionario de estas alternativas reside en su capacidad para cuestionar los fundamentos mismos del pensamiento económico dominante. Como plantea la Carta de la Transdisciplinariedad (Convento de Arrábida, 1994), necesitamos una economía que “esté al servicio del ser humano y no a la inversa” (Art. 12). Esta inversión de prioridades resulta evidente en las economías comunitarias de muchos pueblos originarios donde —como describe Camejo— se da:

en la emergencia de una nueva manera de ser, de actuar y pensar, de donde emergen múltiples significados desde las relaciones interpersonales entre pares, que pasan a formar parte del saber a partir de la apertura a la otredad, circundados en un diálogo de saberes dentro de un campo de intereses y pensamientos diversos. En este sentido, la idea es poner en relieve una relación social a través del lenguaje, bajo el precepto basado en una comunicación intersubjetiva en reciprocidad con la otredad y diálogo de saberes, donde la palabra de los actores sociales, razones, significaciones y prácticas, apuestan por un mejor futuro. (Camejo, 2018, p. 29)

Estas formas de organización económica, basadas en la reciprocidad y el cuidado antes que, en la acumulación, representan un desafío radical al capitalismo globalizado. La importancia de estas alternativas se hace especialmente evidente en el contexto de la crisis climática. Como argumenta Leff et al. (2003), las comunidades indígenas y campesinas han desarrollado “[una] organización cultural de las etnias y de las sociedades campesinas [estableciendo] un sistema de relaciones sociales y ecológicas de producción que de soporte a

prácticas alternativas de manejo integrado y sustentable de los recursos naturales” (p. 23). Estas prácticas no son nostálgicas ni ancladas en el pasado, más bien representan respuestas innovadoras a los desafíos contemporáneos, como lo demuestran las múltiples experiencias de agroecología, manejo comunitario de bosques y conservación de semillas nativas que florecen en toda América Latina.

En ese sentido, el giro hacia el Sur requiere de marcos conceptuales capaces de integrar la complejidad de los desafíos que enfrentamos. El pensamiento complejo, como lo desarrolla Morin (2003), ofrece herramientas valiosas para superar las dicotomías simplificadoras de la modernidad y comprender las interconexiones profundas entre todos los fenómenos. Esta perspectiva se alinea con lo que Osorio (2005) identifica como un giro bioético necesario: “La supervivencia de la humanidad a largo plazo no se reduce a la cuestión ética, sino a una cuestión bioética” (p. 7), que considere nuestras relaciones con los sistemas biológicos en su totalidad.

Por tanto, la transdisciplinariedad emerge como método privilegiado para este diálogo de saberes. Como explica Nicolescu (1994), la transdisciplinariedad cuestiona una tradición “fundada sobre la idea, sorprendente y revolucionaria para la época, de una separación total entre el sujeto que conoce y la Realidad, supuesta ser completamente independiente del sujeto que la observa” (p. 8). Esta crítica resulta esencial para construir conocimientos relevantes frente a los desafíos actuales y para separarse de los rasgos más rígidos de la ciencia moderna. Max-Neef insiste en que problemas como la crisis ambiental son variados:

si hacemos una enumeración de algunas de las problemáticas que están definiendo el nuevo siglo, tales como: agua, migraciones forzosas, pobreza, crisis ambientales, violencia, terrorismo, neo-imperialismo, destrucción de tejidos sociales, debemos concluir que ninguna de ellas puede ser adecuadamente abordada desde el ámbito de disciplinas individuales específicas. Se trata de desafíos claramente transdisciplinarios. (Aragón, 2010, p. 73)

Los problemas del mundo actual no pueden abordarse desde disciplinas aisladas. Esta aproximación transdisciplinar es particularmente valiosa para integrar saberes científicos y tradicionales en la búsqueda de soluciones creativas. La educación juega un papel central en esta transformación. Como argumentan

Delgado y Sotolongo (2016), es necesario “reconsiderar el conocimiento aportado por culturas precedentes, o co-existentes, no dominantes” (p. 20.), superando el eurocentrismo educativo. La propuesta de Morin sobre el Homo Complexus apunta en esta misma dirección, integrando dimensiones biológicas, culturales y sociales en una visión sistémica que, como señala Amo Usanos (2017), “en el pensamiento de Edgar Morin ecología y bioética son ciencias que se implican, una a otra de forma compleja” (p. 4).

En este horizonte, las epistemologías del Sur no son alternativas marginales, sino fuentes indispensables para imaginar y construir futuros viables. Como demuestran las múltiples experiencias de regeneración lideradas por comunidades indígenas y campesinas, otro mundo no solo es posible, sino que ya está siendo construido en los territorios. Nuestro desafío consiste en aprender de estas experiencias, amplificar sus lecciones y crear las condiciones para su florecimiento a gran escala. Soentgen (2019) describe esta época con precisión cuando señala que, en última instancia “todos los seres vivos con-viven, desde el primer instante de su existencia, con, en, a partir de y por medio de otros seres vivos” (p. 16). Reconocer esta verdad fundamental es el primer paso hacia el cambio de paradigma que necesitamos.

El cambio paradigmático hacia el Sur no puede limitarse a un mero ajuste epistemológico o metodológico; exige una transformación radical en nuestra comprensión del ser y la existencia. Leff (2018) profundiza en esta dimensión cuando afirma que la crisis ambiental no es un acontecimiento natural —un evento de carácter geológico, ecológico o termodinámico—, sino un hecho ontológico. Esta afirmación revela que el problema fundamental no reside en nuestras tecnologías o sistemas económicos como tales; por el contrario, subyace en la concepción misma del ser que sustenta la civilización occidental.

La metafísica tradicional, desde Platón hasta Descartes, estableció una separación radical entre el sujeto pensante y el mundo objetivo, creando las condiciones para esa visión instrumental de la naturaleza que hoy nos lleva al borde del colapso ecológico. Esta crisis ontológica se manifiesta con especial claridad en lo que Leff (2018) denomina la controversia ontológica entre el ser y la vida. Mientras la tradición occidental ha privilegiado una concepción abstracta y trascendente del ser, las cosmovisiones del Sur Global tienden a enfatizar la vida

concreta en su interdependencia radical. Esta visión relacional del ser contrasta marcadamente con el individualismo ontológico de la modernidad, ofreciendo bases más sólidas para una ética ecológica genuina. Este giro reconoce nuestra pertenencia constitutiva a la trama de la vida cuyas implicaciones se traducen en prácticas profundas, como bien lo entienden las comunidades indígenas cuando conciben los territorios, no como propiedades sino como espacios de vida compartida. La ontología relacional que subyace a muchas cosmovisiones del Sur ofrece así un antídoto potente contra la cosificación capitalista de la naturaleza.

4. Educación y descolonización del saber. Los sistemas complejos para el conocimiento de la cosmovisión y colectividad-diferencia latinoamericana

El tiempo actual, como se presentó con anterioridad, se encuentra permeado por el capitalismo, pues constituye uno de los ejes que sostiene el determinismo científico (positivismo) y social (sistemas de desigualdad). Por ello, el ámbito económico constituye uno de los terrenos más cruciales del giro hacia el Sur, dado que el modelo económico dominante ha sido uno de los principales motores de la crisis ecológica. Como señala Leff (2006), la presencia de una mentalidad mecanicista, reduciendo la complejidad de los ecosistemas a meros factores de producción. Esta reducción utilitarista ha alcanzado su expresión más extrema en el neoliberalismo globalizado, donde, como describen Morin y Kern (1993), la mundialización del mercado está vinculada con el despliegue mundial del capitalismo y la técnica, generando una homogeneización cultural y ecológica sin precedentes.

Para lograr un cambio de ese paradigma es necesario plantear los modos en que se reproducen los contenidos del mismo, que recaen, de manera decisiva, en la educación. El acto educativo, en su esencia más profunda, no puede seguir siendo un mero instrumento de reproducción de saberes coloniales y capitalistas. Hoy más que nunca, la racionalidad económica y las estructuras de dominación cultural impuestas por el colonialismo se manifiestan en formas de violencia epistémica que subyugan otras formas de existencia y conocimiento (Leff et al., 2003). Frente a esta realidad, surge con urgencia la necesidad de transitar hacia lo que Boaventura de Sousa Santos ha denominado las Epistemologías del Sur (2014), un proyecto que exige

repensar radicalmente nuestra relación con el saber, especialmente desde aquellos márgenes que el proyecto moderno-colonial ha intentado silenciar. La educación, entendida desde el pensamiento complejo, debe transformarse en un sistema abierto (Maturana & Varela, 1990), capaz de reconocer lo excluido, lo negado, lo que ha sido relegado al silencio por las narrativas hegemónicas.

Este cambio de paradigma implica un desafío metodológico y epistemológico fundamental: cómo desaprender los modelos de conocimiento impuestos por la academia tradicional, que ha privilegiado la hiperespecialización disciplinar como única forma válida de aproximación a la realidad (Max-Neef, 2005). Las universidades, en su mayoría, siguen reproduciendo una estructura fragmentada del saber, donde cada disciplina opera como un feudo cerrado, incapaz de dialogar con otros campos del conocimiento y, mucho menos, con los saberes ancestrales, populares o comunitarios. Esta incapacidad se vuelve particularmente grave cuando enfrentamos problemas como la crisis ambiental, las migraciones forzadas o la destrucción de los tejidos sociales, ninguno de los cuales puede ser comprendido —y mucho menos resuelto— desde la lógica reduccionista de una sola disciplina.

La transdisciplinariedad emerge, entonces, más allá de una moda académica, por el contrario, lo hace como una necesidad histórica. El prefijo *trans*, como bien señala Carrizo (2003), denota un movimiento que va entre, a través y más allá de las disciplinas, implicando una perspectiva que es a la vez integradora y transgresora. No se trata simplemente de sumar miradas disciplinares, sino de generar un verdadero diálogo de saberes donde lo científico y lo extracientífico puedan encontrarse en condiciones de igualdad. Esto supone, necesariamente, un cuestionamiento radical de las jerarquías epistémicas que han privilegiado el conocimiento occidental por encima de otras formas de saber. Tal como advierten Delgado y Sotolongo (2016), el eurocentrismo ha impuesto modelos de pensamiento ajenos a nuestras realidades latinoamericanas, generando incluso que muchos intelectuales de la región se sientan más identificados con las teorías europeas que con los saberes ancestrales de sus propios territorios.

Esta colonialidad del saber se manifiesta con crudeza en el ámbito de la investigación científica, pues todavía predomina una actitud de desprecio hacia los conocimientos no académicos. Las comunidades

indígenas, campesinas y afrodescendientes, por ejemplo, han desarrollado a lo largo de siglos formas de entender y relacionarse con la naturaleza que hoy resultan fundamentales para enfrentar la crisis ecológica. Sin embargo, estos saberes son frecuentemente ignorados por la academia, que insiste en validar únicamente lo que puede ser medido, cuantificado y expresado en el lenguaje técnico de las disciplinas científicas tradicionales (resabios del positivismo que perduran dentro de las aulas, academias y claustros). Frente a esto, la transdisciplinariedad propone un giro radical: reconocer que la realidad es multidimensional y que, por lo tanto, su comprensión exige una apertura metodológica y epistemológica que incluya voces tradicionalmente excluidas.

Uno de los ejemplos más claros de esta necesidad se encuentra en el campo de la crisis ambiental. Como señala Carrizo (2003), problemas como la deforestación, la contaminación o el agotamiento de los recursos naturales no pueden ser abordados solo desde las ciencias naturales o las políticas públicas convencionales. Requieren, en cambio, de un diálogo profundo entre el conocimiento científico, los saberes ancestrales de las comunidades que han habitado sosteniblemente sus territorios por generaciones y las formas de organización política que estas mismas comunidades han desarrollado. La Carta de la Transdisciplinariedad (Convento de Arrábida, 1994) es clara al respecto cuando afirma que “el reconocimiento de la Tierra como patria es uno de los imperativos de la transdisciplinariedad” (Art. 8). Esta afirmación implica entender que la superación de la crisis ecológica exige romper con la lógica extractivista del capitalismo y construir alternativas basadas en otras economías posibles, como las que proponen el buen vivir (Acosta, 2013) o el ecodesarrollo (Gudynas, 2011), ambas surgidas desde las epistemologías latinoamericanas.

Ahora bien, este proceso de descolonización del saber y de construcción de metodologías transdisciplinares no está exento de riesgos. Uno de los más graves es el uso superficial y acrítico de conceptos científicos en contextos de ausencia de rigor o pertinencia. Sokal y Bricmont (1998) advierten que existe una tendencia peligrosa en ciertos ámbitos académicos a emplear terminología científica —especialmente de las ciencias duras— sin comprender realmente su significado, generando así un discurso pseudocientífico que termina siendo tan reduccionista como el que pretende criticar. La transdisciplinariedad no puede convertirse en un ejercicio de

eclecticismo teórico donde todo vale. Por el contrario, exige un rigor metodológico aún mayor que el disciplinar, pues debe ser capaz de articular lenguajes y perspectivas diversas sin caer en simplificaciones o analogías forzadas. Este rigor implica, entre otras cosas, que los procesos de investigación transdisciplinar deben construirse desde el trabajo colaborativo genuino, donde cada disciplina y cada saber no académico aporte desde su especificidad, sin que esto signifique perder de vista la totalidad del problema que se busca abordar. Por ello, la interdisciplinariedad tradicional a menudo se limita a una mesa donde cada especialista aporta su visión sin que necesariamente se genere una verdadera integración. La transdisciplinariedad, en cambio, busca ir más allá: crear un espacio donde los distintos saberes coexistan y se transformen mutuamente en el proceso de construir conocimiento nuevo.

En efecto, la educación juega un papel fundamental. No puede seguir siendo un mecanismo de reproducción de las jerarquías epistémicas coloniales, sino que debe transformarse en un espacio de desaprendizaje y reaprendizaje colectivo. Esto implica, necesariamente, cuestionar las estructuras universitarias tradicionales, que siguen organizando el conocimiento en facultades y departamentos estancos, y avanzar hacia modelos pedagógicos más flexibles y abiertos. Implica también reconocer que el conocimiento no se produce únicamente en los laboratorios o las bibliotecas universitarias, sino también en los territorios, en las luchas sociales y en las prácticas ancestrales de cuidado de la vida.

La descolonización del saber no es, por lo tanto, un ejercicio puramente teórico. Es un proceso profundamente político que exige repensar las relaciones de poder implícitas en la producción y validación del conocimiento. Como bien señalan Delgado y Sotolongo (2016), el hombre común —el lego en términos académicos— ha dejado de ser un mero receptor pasivo del saber experto para convertirse en un actor protagónico en la construcción de alternativas. Esto se manifiesta en las luchas territoriales de las comunidades indígenas, en las prácticas agroecológicas de los campesinos, en las formas de organización barrial que resisten al despojo capitalista. Todas estas son expresiones de un conocimiento vivo, situado, que la academia no puede seguir ignorando si realmente aspira a ser relevante en la construcción de un futuro distinto. El proyecto descolonizador en educación no puede limitarse a una crítica teórica; exige una transformación radical de las prácticas pedagógicas, los

diseños curriculares y las estructuras institucionales que sostienen la colonialidad del saber. En América Latina —donde los procesos de conquista y colonización impusieron un sistema económico de explotación, igual que una matriz cognitiva eurocéntrica— la educación ha funcionado históricamente como dispositivo de alienación cultural (Walsh, 2014). Frente a esto, emergen experiencias educativas que, desde la pedagogía crítica y las epistemologías del Sur, buscan desarticular estas lógicas y construir alternativas basadas en la interculturalidad crítica.

Uno de los ejes centrales de esta transformación es el reconocimiento de que el conocimiento no es universal ni neutral, sino que está situado en relaciones de poder concretas. Como señala Quijano (2000), la colonialidad del poder estableció una jerarquía racial y epistémica donde los saberes indígenas, afrodescendientes y populares fueron sistemáticamente subalternizados. La educación tradicional reproduce esta jerarquía cuando, por ejemplo, en las clases de historia se enseña la “civilización europea” como cúspide del desarrollo humano, mientras que los aportes de las culturas originarias son relegados a capítulos folklóricos, hechos secundarios o momentos olvidados. Romper con esta lógica implica no solo incorporar contenidos marginados, sino cuestionar la propia estructura monocultural del currículo, que sigue organizándose en torno a categorías occidentales como la división entre “ciencias” y “humanidades”, o la pretendida separación entre “naturaleza” y “cultura”.

En este sentido, las pedagogías decoloniales proponen un giro epistemológico que va más allá de la mera inclusión de “otros” saberes. Se trata de construir una educación que parta de las cosmovisiones indígenas y populares, reconociendo sus propias lógicas de producción y transmisión de conocimiento. Un ejemplo concreto son las experiencias de educación propia que han desarrollado movimientos como el Consejo Regional Indígena del Cauca (CRIC) en Colombia, donde la escuela no se limita a un espacio físico, sino que se entiende como un proceso comunitario vinculado al territorio, la memoria ancestral y las luchas políticas actuales (Muñoz, 2020). Aquí, conceptos como “interculturalidad” no significan simplemente tolerar la diferencia, sino establecer diálogos profundos entre sistemas de conocimiento que parten de premisas radicalmente distintas. Mientras la ciencia occidental tiende a fragmentar la realidad para analizarla, muchas cosmovisiones indígenas enfatizan la

interdependencia entre todos los seres y la necesidad de mantener equilibrios cósmicos.

Estas diferencias no son meramente teóricas; tienen consecuencias prácticas profundas en cómo entendemos y enfrentamos problemas como la crisis ecológica. Mientras el paradigma occidental dominante concibe la naturaleza como “recurso” a explotar, muchas comunidades indígenas la entienden como un sujeto con derechos. Esta perspectiva ha dado lugar a propuestas jurídicas innovadoras, como el reconocimiento de los derechos de la naturaleza en las constituciones de Ecuador y Bolivia, que surgieron precisamente de la articulación entre movimientos sociales y saberes ancestrales (Acosta, 2013). La educación descolonizadora debe ser capaz de abrir espacios para estas epistemologías alternativas, no como curiosidades antropológicas, sino como marcos válidos para repensar nuestra relación con el mundo.

A pesar de eso, este proceso enfrenta resistencias estructurales. Las universidades, en particular, siguen siendo bastiones del epistemicidio (De Sousa Santos, 2014), donde ciertas formas de conocimiento son sistemáticamente invalidadas por no ajustarse a los criterios de cientificidad establecidos por la academia occidental. Un caso paradigmático es el de la medicina tradicional indígena, cuyos conocimientos sobre plantas y ciclos vitales han demostrado repetidamente su eficacia, pero que sigue siendo marginada por los sistemas de salud oficiales, cuando no directamente perseguida como superstición.

Esto implica repensar radicalmente la formación docente. No basta con agregar “contenidos multiculturales” a los planes de estudio; es necesario que los educadores atraviesen un proceso de desaprendizaje de sus propias colonialidades, lo que Walsh (2014) llama una “pedagogía descolonial”. Este proceso es necesariamente incómodo, pues exige confrontar los privilegios epistémicos de quienes hemos sido formados en la academia tradicional. Implica aprender a escuchar de verdad —no solo simular tolerancia— cuando un sabedor indígena explica por qué el “desarrollo” occidental es incompatible con el equilibrio de la Tierra, o cuando una abuela afrodescendiente comparte sus conocimientos sobre plantas medicinales que la farmacología moderna recién comienza a estudiar.

Esta transformación no ocurrirá por generación espontánea. Requiere de alianzas estratégicas entre movimientos sociales, educadores

críticos e instituciones dispuestas a cuestionar sus propias bases epistemológicas. Experiencias como las universidades interculturales en América Latina, los procesos de educación popular vinculados a movimientos como el zapatismo, o las iniciativas de investigación-acción participativa, muestran que las alternativas son posibles. El desafío ahora es escalar estas experiencias sin perder su radicalidad, construyendo desde la praxis concreta ese “mundo donde quepan muchos mundos” que proponen los zapatistas. En última instancia, la descolonización del saber no es un fin en sí mismo, sino un paso necesario en la construcción de sociedades más justas, diversas y en armonía con la tierra. Y en este proceso, la educación —entendida en su sentido más amplio y radical— tiene un papel protagónico que jugar.

La propuesta educativa que emerge de esta síntesis es radicalmente transdisciplinar: supera la mera suma de disciplinas para tejer un nuevo corpus de saber mediante el cual dialogan la ciencia crítica, las epistemologías del Sur y los sistemas complejos. En última instancia, este paradigma emergente nos invita a repensar la educación como práctica de re-existencia: un espacio donde se desmontan jerarquías cognitivas coloniales, mientras se construyen alternativas basadas en la interdependencia, la diversidad epistémica y la responsabilidad planetaria. El desafío es enorme, pero como señala la física cuántica, en el universo interconectado que habitamos, cada acto de conocimiento es también un acto de transformación. La educación del mañana —si ha de tener algún mañana— deberá ser esa práctica consciente de tejer relaciones justas entre todos los saberes y todos los seres.

5. Lo colectivo y la re-existencia: superación de los paradigmas de la negación determinista desde los sistemas complejos, la educación y las ciudadanías

El determinismo mecanicista, heredero de la física newtoniana y amplificado por el proyecto ilustrado, instituyó una visión del mundo como relojería predecible donde el ser humano —investido de razón instrumental— podía dominar, explotar y reordenar la naturaleza a su antojo. Esta cosmovisión sustentó la expansión colonial (Dussel, 1995) y la mercantilización capitalista de la vida (Leff, 2004), del mismo modo que estableció una jerarquía epistémica que relegó al ámbito de lo “primitivo” o “irracional” todos aquellos saberes que no se ajustaban a

sus parámetros de objetividad y control. Ahora bien, los hallazgos de la física cuántica en el siglo XX fracturaron este mito fundacional. La cuantización de la energía (Planck), el principio de incertidumbre (Heisenberg) y el entrelazamiento cuántico demostraron que la realidad no opera bajo leyes lineales y predecibles, sino como una red de relaciones probabilísticas donde observador y observado se constituyen mutuamente (San Miguel, 2003). Este giro no es meramente científico; contiene una profunda dimensión política.

El desafío político-epistémico es articular estas tres dimensiones — lecciones cuánticas, saberes ancestrales y educación descolonial— en un proyecto colectivo que enfrente la crisis desde la pluralidad. Esto implica abandonar la búsqueda de una alternativa única para abrazar lo que Leff (2007) llama diversidad de alternativas. No se trata de imponer un nuevo universalismo, sino de tejer alianzas entre mundos distintos: que un biólogo marino colabore con pescadores artesanales, que un físico estudie los calendarios agrícolas mayas, que un economista aprenda de los sistemas de trueque comunitarios. En esta trama, la bioética emerge como bisagra conceptual fundamental, pues como señala Amo (2017), vincula la preocupación por el deterioro ambiental con el valor de la vida. Esta noción de cuidado lleva a pensar acerca de los estados del mundo, de la naturaleza y de lo humano desde una visión en que se pueda entender aquello que Boff afirmó:

la Tierra está viva y que con la humanidad forma parte de un vasto universo en evolución. Hoy en día está amenazada en su equilibrio dinámico, debido a las formas explotadoras y predatorias a las que se han habituado los seres humanos. Ante esta situación global tenemos el sagrado deber de asegurar la vitalidad, la diversidad y la belleza de nuestra casa común. (Boff, 2001, p. 66)

La comprensión de esta dinámica de cuidado resulta particularmente iluminadora para comprender cómo las resistencias sociales, aunque puedan parecer fragmentadas o dispersas, siguen patrones profundos de autoorganización que emergen desde las bases. Por ello, siguen siendo significativos los caminos mediante los cuales la complejidad reconoce el diálogo transdisciplinar que abre las puertas del conocimiento de estos fenómenos, así como genera nuevos campos de reconocimiento a la diversidad, lo planetario, lo ecológico, lo social; en sí: una visión de la vida misma.

Por tanto, en este marco, las ciudadanías ya no pueden definirse desde el individualismo posesivo característico de la modernidad; por el contrario, deben pensarse como redes de agentes interdependientes que toman decisiones considerando su impacto en el conjunto del sistema ecosocial. Se trata de un estilo de micelio humano (Civallero, 2020) que se expande en la medida en que constituye una nueva forma de habitar el planeta siendo parte de él. Así, *La Carta de la Tierra*, analizada por Boff (2001), representa precisamente este llamado a una nueva alianza con la Tierra, donde la sostenibilidad no se reduce a cálculos técnicos, sino que emerge desde prácticas comunitarias arraigadas. Este documento, fruto de un proceso colectivo que involucró a miles de personas alrededor del mundo, ejemplifica cómo las respuestas a la crisis civilizatoria deben construirse desde abajo, a través de procesos participativos que reconozcan la diversidad de saberes y experiencias.

América Latina se ha convertido, en los últimos años, en un laboratorio privilegiado de alternativas civilizatorias que cuestionan el determinismo económico basado en la explotación ilimitada de recursos. Leff et al. (2003) analizan cómo en la región se ha desarrollado una potente corriente de re-existencia que “legitima los derechos de las comunidades sobre sus territorios y espacios étnicos” (p. 20). Estas luchas, aunque diversas y aparentemente dispersas, siguen patrones de autoorganización análogos a los observados en sistemas físicos complejos.

Como puede verse, la búsqueda de estrategias alternativas al desarrollo económico resulta urgente, pues los modelos actuales — basados en formas de vida culturalmente arraigadas, pero depredadoras— han impactado negativamente el medioambiente. Estos han ocasionado el agotamiento de recursos, contaminación y cambio climático, ya que, como señalan los autores, las actividades económicas predominantes son insostenibles. Por ello, es imperativo que las comunidades se empoderen para reivindicar sus derechos sobre los territorios. Es necesario replantear las formas de tecnología y explotación derivadas de una racionalidad económica que prioriza la acumulación de capital por sobre la protección de los ecosistemas. Esto implica establecer una nueva racionalidad que rescate el *pathos* —afecto— hacia los seres vivos y las especies, con el fin de preservar la biodiversidad y fortalecer la colectividad y lo comunitario como alternativas de vida.

Las resistencias de comunidades indígenas y campesinas frente al extractivismo minero y petrolero, las experiencias de economía solidaria, las prácticas agroecológicas y las luchas por la soberanía alimentaria son ejemplos concretos de cómo se está construyendo esta racionalidad alternativa. Las ciudadanías del siglo XXI están llamadas a construirse desde esta ética de la complejidad, donde el diálogo fecundo entre saberes científicos, ancestrales y comunitarios pueda diseñar futuros no predeterminados, pero radicalmente esperanzadores. En este camino, como nos enseñan las luchas de las comunidades latinoamericanas y los principios de la física cuántica y los sistemas dinámicos, lo colectivo —entendido como red de relaciones indeterminadas pero coherentes— se revela como el sustento fundamental para re-existir creativamente frente a la crisis civilizatoria.

A partir de estas prácticas de resistencia y de lucha por los derechos, es posible realizar un análisis desde la sociofísica, en la medida en que, aunque cada individuo tenga su propio pensamiento, las interacciones sociales permiten compartir arraigos culturales, características colectivas y condiciones históricas. A lo largo del tiempo, estas interacciones generan formas determinadas que permiten observar probabilidades de consolidación de condiciones emergentes, en un proceso atravesado por dinámicas de orden y desorden. Del mismo modo, este enfoque permitiría a quienes investigan desde las ciencias sociales y los sistemas dinámicos complejos identificar lo que sucede tanto de forma individual como colectiva en las nuevas prácticas, discursos y representaciones sobre nuestra relación como seres humanos con los demás seres vivos y ecosistemas.

Si examinamos los diferentes eventos que hacen parte de las situaciones revolucionarias en la historia de la humanidad, que han conllevado a que los individuos manifiesten su forma de adaptarse a grupos o colectivos que expresan la armonización en virtud de un parámetro que tiene que ver con la libertad de cada individuo para hacer parte de ese colectivo que emprende una nueva forma de vida o cambio y que les permite la identificación en colectivo.

Desde esta perspectiva, los fenómenos sociales complejos pueden analizarse a través del lente de las interacciones colectivas, donde la imitación y la influencia mutua juegan un papel crucial, impulsada por catalizadores como conflictos bélicos, crisis económicas o profundas

divisiones sociales, estas interacciones generan patrones colectivos que pueden llevar a la sociedad a “transiciones de fase”, un concepto análogo al de la física. Estas transiciones describen cambios cualitativos abruptos en el estado del sistema social, permitiendo comprender cómo se originan transformaciones a gran escala a partir de micro-dinámicas a nivel social amplio.

La sociofísica ilumina este proceso al demostrar cómo, a pesar de la diversidad individual de pensamiento, las interacciones sociales facilitan la emergencia de características compartidas y arraigos culturales. No se trata de una anulación de la individualidad, sino de la constatación de que las interacciones configuran el espacio de posibilidades. A lo largo del tiempo, estas dinámicas van estableciendo formas colectivas determinadas, haciendo posible el análisis probabilístico de cómo ciertas condiciones emergentes se consolidan en estructuras sociales, oscilando constantemente entre el orden y el desorden.

Aquí reside la conexión con la libre elección y el orden político. Las prácticas de resistencia y las luchas por los derechos, por ejemplo, son manifestaciones de esta dinámica compleja. Reflejan la acción colectiva que surge de la interacción de individuos (cada uno con su propia agencia y pensamiento), que buscan reconfigurar el orden existente. Este proceso no es determinista; las probabilidades de éxito o fracaso, la dirección del cambio o la consolidación de un nuevo orden (político o social) dependen de la compleja red de interacciones, las condiciones históricas y la forma en que la búsqueda de libertad o la adaptación a grupos resuena en el colectivo. Estudiar la sociedad bajo el prisma de los sistemas dinámicos complejos capacita a los científicos sociales para identificar patrones, comprender transiciones y analizar la tensión inherente entre las fuerzas que generan orden colectivo y el espacio para la expresión individual y la libre elección. Es un marco que reconoce la complejidad, la incertidumbre y la naturaleza emergente del devenir social.

Referencias

- Acosta, A. (2013). *El buen vivir: Sumak kawsay, una oportunidad para imaginar otros mundos*. Icaria Editorial.
- Amo Usanos, R. (2017). Aspectos epistemológicos de la relación entre bioética y ecología: Algunas lecciones del pensamiento de Edgar

- Morin. *Revista Iberoamericana de Bioética*, 4, 1–13.
<https://doi.org/10.14422/rib.i04.y2017.003>
- Aragón, G. A. (2010). *Herramienta para la vida*. Secretaría de Educación del Distrito.
- Boff, L. (2001). *Ética planetaria desde el Gran Sur*. Editorial Trotta.
- Camejo, J. (2018). Crisis ambiental y saberes campesinos: Un encuentro entre la otredad y diálogo de saberes. *Revista Agrollanía*, 15, 29–36.
http://bdigital2.ula.ve:8080/xmlui/bitstream/handle/654321/2298/ARTI_CULO6.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Carrizo, L. E. (2003). *Transdisciplinariedad y complejidad en el análisis social*. UNESCO.
- Civallero, E. (2020). *La biblioteca como micelio*. Bibliotecario.
- Convento de Arrábida. (1994). *Carta de la transdisciplinariedad*.
<https://www.filosofia.org/cod/c1994tra.htm>
- De Sousa Santos, B. (2014). *Epistemologías del Sur*. Ediciones Akal.
- Delgado, C., & Sotolongo, P. L. (2016). La complejidad y el diálogo transdisciplinario de saberes. *Trans-Pasando Fronteras*, 10, 11–24.
<https://doi.org/10.18046/retf.i10.2631>
- Descartes, R. (1987). *Meditaciones metafísicas y otros textos* (E. López & M. Graña, Trads.). Editorial Gredos. (Trabajo original publicado en 1641)
- Dussel, E. (1995). Eurocentrismo y modernidad: Introducción a las lecturas de Frankfurt. En *Capitalismo y geopolítica del conocimiento: El eurocentrismo y la filosofía de la liberación en el debate intelectual contemporáneo* (pp. 57–70). Ediciones del Signo.
- García, A. C. (2021). Los nuevos retos ambientales y energéticos y la transición ecosocial. *Política y Sociedad*, 58(2), 1–13.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8057588>
- Gudynas, E. (2011). Buen vivir: germinando alternativas al desarrollo. *América Latina en Movimiento*, (462), 1–20.
- Gutiérrez Ossa, J. A., Mira Olano, L. E., & Muñoz Ossa, H. A. (2024). Econofísica, sociofísica y singularidad tecnológica frente al posthumanismo y transhumanismo: Una visión de análisis, dinámica y de pensamiento complejo. *Revista Iberoamericana de Complejidad y Ciencias Económicas*, 2(1), 75–108.
<https://doi.org/10.48168/ricce.v2n1p75>
- Klein, N. (2015). *Esto lo cambia todo: El capitalismo contra el clima*. Espasa.

- Lander, E. (Comp.). (2000). *La colonialidad del saber: Eurocentrismo y ciencias sociales. Perspectivas latinoamericanas*. CLACSO.
- Latour, B. (2017). *Dónde aterrizar: Cómo orientarse en política*. Taurus.
- Leff, E. (2004). *Racionalidad ambiental: La reapropiación social de la naturaleza*. Siglo XXI Editores.
- Leff, E. (2006). Complejidad, racionalidad ambiental y diálogo de saberes. En *Complejidad, racionalidad ambiental y diálogo de saberes*, (pp. 1–12). Centro Nacional de Educación Ambiental.
- Leff, E. (2007). *Ecología y capital*. Siglo XXI Editores.
- Leff, E. (2018). *El fuego de la vida: Heidegger ante la cuestión ambiental*. Siglo XXI Editores.
- Leff, E., Argueta, A., Boege, E., & Gonçalves, C. W. P. (2003). Más allá del desarrollo sostenible: La construcción de una racionalidad ambiental para la sustentabilidad: una visión desde América Latina. *Medio Ambiente y Urbanización*, 21(1), 65–108.
- Maturana, H. R., & Varela, F. J. (1990). *El árbol del conocimiento: Las bases biológicas del conocimiento humano*. Editorial Debate.
- Max-Neef, M. (2005). *Fundamentos de la transdisciplinariedad*. <http://ecosad.org/phocadownloadpap/otrospublicaciones/max-neef-fundamentos-transdisciplinariedad.pdf>
- Mejía-Jiménez, M. R. (2020). *Educación(es), escuela(s) y pedagogía(s) en la cuarta revolución industrial desde Nuestra América* (Tomo III). Ediciones desde Abajo.
- Miramontes, O. (2015). *Contribución de la física de los sistemas complejos al estudio de los fenómenos sociales*. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM.
- Moreira-Pinargote, A. (2019). Desarrollo y progreso: El mito de un ideal moral. *Analysis. Claves de Pensamiento Contemporáneo*, 23(4), 1–23. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3544500>
- Morin, E. (2003). *Sobre la interdisciplinariedad*. <http://conexiones.dgire.unam.mx/wp-content/uploads/2017/09/Sobre-la-interdisciplinariedad.-Morin.pdf>
- Morin, E. (2011). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Cooperativa Editorial Magisterio.
- Morin, E., & Kern, A. (1993). *Tierra-Patria*. Ediciones Nueva Visión.

- Muñoz, P. H. (2020). *Historias de regeneración: Una nueva frontera para el emprendimiento sustentable*. Centre for Entrepreneurship, University of Liverpool.
- Niculescu, B. (1994). *La transdisciplinariedad: Manifiesto*. Ediciones Du Rocher.
- Ortega, T. V. (2014). Estudios transdisciplinarios en socio-ecosistemas: reflexiones teóricas y su aplicación en contextos. *Investigación Ambiental*, 6(2), 109–123. <https://www.researchgate.net/publication/274696332>
- Osorio, S. N. (2005). Van Rensselaer Potter: una visión revolucionaria para la bioética. *Revista Latinoamericana de Bioética*, 8, 1–24.
- Piketty, T. (2013). *El capital en el siglo XXI*. Fondo de Cultura Económica.
- Quijano, A. (2000). Colonialidad del poder, eurocentrismo y América Latina. En E. Lander (Comp.), *La colonialidad del saber: Eurocentrismo y ciencias sociales. Perspectivas latinoamericanas* (pp. 201–246). CLACSO.
- Roa, M., & López, J. (2021). Aplicación de ABP desde la visión compleja y transdisciplinar en la educación superior. En A. J. Silva (Ed.), *A educação dos primórdios ao século XXI: perspectivas, rumos e desafios* (pp. 218–229). Atena Editora.
- San Miguel, M. (2003). Interdisciplinariedad: Comentarios desde la perspectiva de un físico. En C. Duarte & F. Grases (Eds.), *El papel social de la ciencia en Baleares: Un homenaje a Javier Benedí* (pp. 235–250). Universidad de las Islas Baleares. <http://hdl.handle.net/10261/18712>
- Skolimowski, H. (2017). *Filosofía viva, la ecofilosofía como un árbol de la vida*. Atalanta.
- Soentgen, J. (2019). *Ecología del miedo*. Herder Editorial.
- Sokal, A., & Bricmont, J. (1998). *Imposturas intelectuales*. Paidós.
- Torres, M. Á. M. (2014). Imagen y ciencia. *Paradigma: Revista Universitaria de Cultura*, 16, 27–36.
- Walsh, C. (2014). *Lo pedagógico y lo decolonial: Entretejiendo caminos*. En cortito que's pa'largo.

Reproducción de brechas epistémicas: la irrupción de la inteligencia artificial y los desafíos en la formación inicial

Katia Riveros Zepeda⁸

*«Que el mundo está como está
por causa de las certezas.
Que el mundo está como está
por causa de las certezas».*

—Jorge Drexler, Frontera

Resumen: Al hablar de la formación inicial docente en América Latina, resulta imprescindible reconocer que esta ha sido históricamente atravesada por lógicas coloniales que impusieron epistemologías hegemónicas e invisibilizaron saberes situados, afectivos y relacionales presentes en las comunidades. Como ha señalado Enrique Dussel, esta hegemonía epistémica no constituye solo una imposición teórica, sino también una forma de dominación civilizatoria que opera desde la matriz del Norte Global. Desde esta perspectiva, el presente capítulo propone una lectura crítica, anclada en el pensamiento de la complejidad, sobre las brechas estructurales que afectan la formación de profesores y profesoras en nuestros territorios, así como sobre la reproducción de desigualdades epistémicas, tecnológicas y formativas vinculadas al uso de la inteligencia artificial (IA). El texto problematiza su aparente neutralidad, sus efectos de vigilancia, homogeneización y despojo epistémico, y defiende la

⁸ Investigadora en educación, cuerpo, territorio y pensamiento crítico. Universidad de Atacama, Chile. Correo electrónico: katia.riveros@uda.cl. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4881-7535>.

necesidad de una pedagogía situada, afectiva y ética, capaz de resguardar el lugar del mediador humano, la justicia epistémica, la justicia afectiva y la pluralidad de saberes frente al avance de lógicas tecnocráticas.

Palabras clave: formación inicial docente; colonialidad; pensamiento de la complejidad; inteligencia artificial; justicia epistémica

Abstract: When discussing initial teacher education in Latin America, it is essential to recognize that it has historically been shaped by colonial logics that imposed hegemonic epistemologies and rendered invisible situated, affective, and relational forms of knowledge present in communities. As Enrique Dussel has pointed out, this epistemic hegemony is not only a theoretical imposition, but also a form of civilizational domination that operates from the matrix of the Global North. From this perspective, this chapter proposes a critical reading, grounded in complexity thinking, of the structural gaps affecting teacher education in our territories, as well as the reproduction of epistemic, technological, and formative inequalities linked to the use of artificial intelligence. The text problematizes its apparent neutrality, its effects of surveillance, homogenization, and epistemic dispossession, and defends the need for a situated, affective, and ethical pedagogy capable of safeguarding the role of the human mediator, epistemic justice, affective justice, and the plurality of knowledges in the face of advancing technocratic logics.

Keywords: initial teacher education; coloniality; complexity thinking; artificial intelligence; epistemic justice

1. Introducción

Este texto no busca una denuncia meramente reactiva, sino una exploración situada sobre cómo la irrupción de las tecnologías digitales y de la inteligencia artificial ha profundizado la desigualdad de acceso al conocimiento, incrementando la dependencia de plataformas, marcos de datos y narrativas construidas desde una racionalidad instrumental. El riesgo de una homogeneización de la información y del pensamiento, basado en algoritmos diseñados desde matrices culturales externas, plantea una amenaza profunda a la pluralidad epistémica necesaria para educar en contextos diversos.

Autores como Michel Foucault, Donna Haraway, Silvia Rivera Cusicanqui y Carlos Eduardo Maldonado sirven aquí como interlocutores clave para profundizar la mirada y examinar las raíces epistémicas, políticas y pedagógicas del problema. Es a través del pensamiento de Foucault que permite observar a la IA como tecnología de gubernamentalidad, que administra cuerpos y saberes. Haraway, desde una ética cyborg, abre la posibilidad de un mestizaje epistémico que no niegue la tecnociencia, pero sí dispute sus fines. Rivera Cusicanqui tensiona los marcos coloniales que aún estructuran nuestras universidades. Maldonado, por su parte, nos invita a abandonar la razón fuerte y unívoca, reconociendo que el conocimiento no es representación de lo real, sino emergencia, vínculo, incertidumbre y coproducción. En ese cruce, este capítulo propone analizar las posibilidades de una pedagogía de la descolonización epistémica como acto de justicia cognitiva y de regeneración del vínculo entre saber, cuerpo y mundo. Desde esta perspectiva, explora brechas, abre espacios de debate y busca develar, a través de la lectura crítica, sesgos, exclusiones y riesgos.

En los distintos espacios intersubjetivos en los que me posiciono como investigadora y formadora de docentes, me detengo a observar como la IA además de avanzar exponencialmente actúa como nuevo espejo de la colonialidad: reflejando así nuestras dependencias, comodidades y, a la vez, seduce con promesas de modernización. Al constatar que cada plataforma trae consigo un currículo oculto qué define, qué cuenta como saber legítimo, qué manifiesta como conocimiento y qué se relega al margen permitiendo la exclusión de saberes, es por ello que indago en la complejidad no como moda teórica, sino como necesidad vital de tejer miradas plurales que resistan la lógica del calco.

2. Brechas estructurales en la formación inicial docente: colonialidad, epistemicidio y razón débil

La educación docente en América Latina ha sido estructurada históricamente desde matrices de pensamiento importadas, que legitiman una epistemología eurocéntrica, universalista y jerárquica. Lo que se enseña —y cómo se enseña a enseñar— responde muchas veces a marcos de referencia que consideran “válido” solo aquello que puede ser medido, formalizado o traducido en competencias. Esta estructura no es neutra: es la manifestación local de una colonialidad

global del saber que, como señala Enrique Dussel (2021), se instituyó desde el momento fundacional de la modernidad/colonialidad y que aún hoy configura los criterios de validez y legitimidad epistémica.

Las brechas en la formación docente no se reducen a un problema de infraestructura o recursos, sino que son epistémicas y civilizatorias. Se trata de un epistemicidio: entendido como una violencia sistemática que elimina margina o folkloriza los saberes que no caben en la lógica del pensamiento moderno occidental. Esto afecta la formación del profesorado no solo en términos de contenidos, sino también en los modos de percibir, interpretar y actuar en el mundo educativo e interpela a los formadores críticos a actuar desde una ética.

El concepto de *epistemicidio* —formulado por Boaventura de Sousa Santos y retomado por diversas corrientes decoloniales— nombra la cancelación sistemática de lenguajes, categorías y modos de validación que no se ajustan al canon occidental moderno.

Hablar de epistemicidio no es retórica inflamatoria: es nombrar la pérdida cotidiana de lenguas, metáforas y gestos pedagógicos que sostienen la vida comunitaria. Reconocer esta herida es el primer paso para abrir grietas donde quepan saberes de maestra rural, de sabios pertenecientes a las comunidades del sur.

Con esto no se pretende deslegitimar el conocimiento ancestral del norte y borrarlo de las memorias sino comenzar a pensar que eso representa una parte de la historia. Reconocer este proceso no implica deslegitimar la producción académica, las tramas de vida, los dolores y devenires; significa, más bien, situarla como una parte de un mosaico epistémico más amplio.

Las teorías pedagógicas europeas y norteamericanas han aportado herramientas analíticas valiosas —desde las didácticas críticas hasta los estudios sociohistóricos del currículo—, pero se vuelven insuficientes cuando se presentan como totalidades autosuficientes.

En clave de complejidad, podría decirse que el conocimiento del Norte es un fragmento dentro de un sistema dinámico de saberes: explica ciertos fenómenos en determinadas condiciones, pero no agota la comprensión del acto educativo en contextos latinoamericanos marcados por la pluralidad lingüística, la memoria colonial y la interdependencia ecológica. Superar el epistemicidio, entonces, no exige “suplantar” un corpus por otro, sino articular los fragmentos del Norte con los del Sur —saberes campesinos, afrodescendientes,

indígenas, populares— en un diálogo que reconozca asimetrías y, al mismo tiempo, potencie la co-creación de conceptos situados.

Carlos Eduardo Maldonado (2020) ha señalado que uno de los grandes errores de las ciencias —y también de las pedagogías dominantes— ha sido reducir la complejidad de la vida a estructuras lógicas cerradas. En lugar de educar para la emergencia, la incertidumbre y el vínculo, seguimos formando docentes en la lógica del control, la linealidad y la predicción. El pensamiento complejo que él propone no es solo un enfoque teórico, sino una ontología del vivir: pensar la educación desde la vida implica reconocer que enseñar no es programar, sino convocar lo posible en contextos de alta incertidumbre.

Desde esta mirada, las brechas estructurales en la formación inicial docente no pueden ser comprendidas sin atender a la persistencia de una matriz colonial del saber que dicta qué conocimientos importan y cuáles deben ser descartados o “compensados” como “interculturalidad”. La modernidad pedagógica aún opera como una máquina de traducción forzada que impone categorías externas a las experiencias vivas de los territorios.

Además, estas brechas no solo son verticales (entre centro y periferia), sino también internas: los planes de estudio de muchas carreras de pedagogía no consideran la pluralidad epistémica de los pueblos originarios, las prácticas comunitarias ni las pedagogías del cuidado. Siguen dominadas por una razón tecnocrática que, como advierte Rivera Cusicanqui (2015), recicla categorías coloniales bajo lenguajes supuestamente neutros como “eficiencia”, “calidad” o “innovación”.

La irrupción de un lenguaje empresarial y la emergencia de una pedagogía compleja y decolonial exigen interrumpir esta reproducción. Como advierte Maldonado, la complejidad no es una teoría, es una experiencia. Formar docentes en la complejidad implica desaprender la soberanía epistémica de la razón unívoca para habilitar procesos educativos donde la diversidad cognitiva no sea una excepción, sino el punto de partida. La justicia epistémica no se alcanza agregando un módulo sobre “saberes ancestrales”, sino reconfigurando el modo mismo en que entendemos la noción de saber.

3. Inteligencia artificial como nueva frontera del despojo epistémico

La irrupción de la inteligencia artificial en los procesos educativos se presenta, muchas veces, como un avance inevitable, cargado de promesas de eficiencia, personalización y acceso expandido. Sin embargo, su incorporación acrítica en los sistemas formativos no está exenta de riesgos epistémicos. En el contexto de la formación inicial docente, esta tecnología puede reforzar —e incluso profundizar— las brechas ya heredadas de la colonialidad del saber, transformándose en una nueva frontera del calco y el despojo.

Desde el pensamiento de la complejidad, como lo plantea Carlos Eduardo Maldonado (2017), la IA no puede pensarse como una herramienta neutra, sino como un ensamblaje sociotécnico que opera dentro de estructuras de poder. Sus algoritmos, al ser entrenados con datos producidos por lógicas dominantes, reproducen patrones de exclusión, jerarquías de validación y sesgos raciales, de clase, de género y, sobre todo, epistemológicos. En ellos se manifiesta, de múltiples formas, la exclusión de lo “diferente”.

El acercamiento a Foucault nos ofrece aquí una lente clave: la IA se configura como tecnología de gubernamentalidad, no solo regula la conducta visible, sino que clasifica, predice, anticipa y evalúa desde una racionalidad algorítmica. Este régimen de visibilidad estadística desplaza lo singular, lo afectivo, lo contextual. La traducción de esto enfocado en el aula significa que la relación pedagógica puede ser sustituida por modelos predictivos que codifican el “aprendizaje” como correlación de variables. Lo que no se puede predecir, simplemente, no se considera relevante.

En este marco, se corre el riesgo de que la inteligencia artificial opere como una maquinaria de homogeneización del pensamiento, donde la diversidad epistémica queda absorbida por patrones optimizados para su procesamiento digital y aquellos saberes orales, simbólicos, comunitarios, que no pueden ser traducidos a código, son descartados por irrelevancia técnica. Como advierte Donna Haraway, las tecnologías no son ajenas a las historias que las producen: están impregnadas de relaciones de poder, narrativas civilizatorias y arquitecturas culturales que deben ser interrogadas.

La IA educativa parece ofrecernos diagnósticos inmediatos y rutas personalizadas, pero los algoritmos ignoran la textura cultural de

nuestras aulas. Así ocurre, por ejemplo, con aquellos sistemas de analítica que califican de “baja participación” a estudiantes que guardan silencios respetuosos según su cosmovisión, su sentir o su propio contexto enfrentado a la incertidumbre diaria. Ese malentendido revela que el dato nunca es neutro: traduce el mundo a los códigos de quienes lo diseñan. Por ello pregunto: ¿qué pasaría si los datos se entrenaran con voces mapuche, huellas afrodescendientes, narrativas del desierto? Tal vez la IA sería un puente y no un filtro.

4. Contra el pensamiento maquínico: justicia epistémica, complejidad y pedagogías para la vida

La expansión de la inteligencia artificial en la educación, si no es cuidadosamente interrogada, puede llevarnos hacia una forma de pensamiento maquínico, un modo de conocer que privilegia la repetición, la clasificación y la eficiencia sobre la emergencia, la multiplicidad y la indeterminación. Este pensamiento no es exclusivo de los sistemas tecnológicos; es, como advertía Foucault, un efecto de poder que se encarna también en las formas institucionales del saber, en las prácticas docentes y en la arquitectura misma del currículum.

Carlos Eduardo Maldonado explica que la vida no puede ser capturada ni representada por el pensamiento maquínico dado que la vida surge como exceso, discontinuidad y emergencia. Desde esta afirmación, resulta urgente repensar la formación inicial docente no como espacio de instrucción técnica, sino como territorio de creación, donde se habilite la experiencia, el vínculo y la incertidumbre como fuentes legítimas del conocimiento.

En lugar de formar docentes que actúen como simples operadores de sistema, el gran desafío está en formar mediadores de mundos. Esto exige una transformación profunda del sentir pedagógico: pasar de una pedagogía de la reproducción a una pedagogía de la regeneración, de la transformación, de la creación, de la decisión fundamentada.

Donna Haraway nos advierte que no se trata de idealizar lo humano frente a la máquina, sino de tensionar las formas de ensamblaje entre cuerpos, tecnologías y territorios. La clave está en construir agencias híbridas, éticamente comprometidas, que resistan la normalización algorítmica del mundo.

Defiendo una pedagogía para la vida porque he visto cómo la estandarización agota la creatividad docente, silencia al estudiante y lo llena de sombras que impiden el alumbramiento de ideas. El pensamiento maquínico nos tienta con la ilusión de control absoluto, pero termina clausurando la sorpresa que enciende el aprendizaje, el brillo que emerge del asombro y la sonrisa suspicaz frente a un descubrimiento. Habitar la complejidad significa aceptar la incomodidad de no saber y celebrar el error como potencia heurística, vista como un procedimiento práctico que orienta la indagación y la toma de decisiones en contextos inciertos. Solo así podremos acompañar al estudiantado en el arte de navegar la incertidumbre, sin delegar esa tarea a una máquina que nunca duda.

5. Acceso desigual y exclusión por capital económico y formativo

Las tecnologías digitales, lejos de representar un campo neutral o democratizador por sí mismas, han profundizado las desigualdades históricas en el acceso al conocimiento, lo cual resulta particularmente peligroso en los procesos de formación docente. En un contexto donde muchas plataformas de inteligencia artificial funcionan bajo modelos de pago, suscripciones premium o condiciones de acceso restringidas, el poder adquisitivo se transforma en una barrera estructural que delimita quién puede aprovechar estos recursos y quién queda excluido. Esta brecha no se limita a la disponibilidad de dispositivos o conectividad: implica también una desigualdad en la formación crítica para su uso. Mientras ciertos sectores acceden a formación digital avanzada, otros — especialmente en zonas rurales o marginadas— enfrentan una exclusión múltiple: económica, pedagógica y simbólica.

El resultado es un modelo de innovación que refuerza la segmentación social, donde los recursos tecnológicos no se distribuyen ni se interpretan equitativamente. Quienes acceden a estos sistemas suelen reproducir sus marcos de uso sin capacidad de cuestionamiento, mientras quienes quedan fuera son doblemente excluidos: por carecer de acceso y por no figurar en los datos que alimentan estos sistemas. Así, se configura una nueva capa de desigualdad cognitiva, donde la alfabetización digital crítica se vuelve privilegio de clase. La justicia tecnológica no puede reducirse, entonces, a la entrega de equipos o a su disponibilidad en bibliotecas, sino que exige una transformación estructural capaz de garantizar acceso material, apropiación reflexiva y condiciones igualitarias de uso.

El acceso entonces se ha convertido en un nuevo marcador de desigualdad educativa, las condiciones económicas de base diferenciales inciden directamente en la posibilidad de acceso al uso de herramientas que, en muchos casos las versiones premium, requieren pagos, suscripciones mediante el uso de tarjetas de crédito, planes de datos móviles estables o acceso a dispositivos actualizados ya que cualquier dispositivo no cuenta con memoria para datos. La imposición de modelos de última generación y uso de plataformas cerradas de pago refuerzan la idea de que el conocimiento digital es un bien de consumo, transformando la alfabetización tecnológica en privilegio de clase. Quienes no tienen la capacidad económica de sostener ese acceso, no solo quedan marginados del uso, sino también del lenguaje, de las lógicas de funcionamiento y de los modos de interpretación que estas tecnologías exigen.

A esta desigualdad estructural se suma una brecha formativa, que no solo distingue entre quienes acceden o no a las tecnologías, sino también entre quienes pueden leer críticamente sus alcances, riesgos y sesgos, y quienes son formados únicamente como usuarios funcionales. En muchos programas de formación docente, el uso de tecnologías digitales se reduce a una capacitación instrumental, sin problematización epistémica. De este modo, la IA y las plataformas de gestión del aprendizaje son incorporadas como herramientas neutras, desprovistas de política o historia, sin considerar que su diseño responde a intereses específicos y culturas hegemónicas.

Desde la perspectiva de Michel Foucault (1978), esta dinámica puede entenderse como parte de las tecnologías de poder, donde el acceso desigual a saberes técnicos no es casual, sino funcional a los mecanismos de control y jerarquización social. La IA no solo organiza datos: organiza sujetos. El acceso limitado a los recursos tecnológicos no excluye simplemente del uso, sino que inscribe a los cuerpos en relaciones de subordinación epistémica, donde los que acceden comprenden y dominan, mientras quienes no acceden quedan convertidos en objeto de intervención, vigilancia o corrección. La educación, en este contexto, se convierte en un dispositivo que diferencia, segmenta y normaliza a partir del acceso al saber tecnológico.

La combinación de estas brechas —económicas y pedagógicas— genera una exclusión profunda y silenciosa: no basta con “acceder” a la tecnología, si no se posee el capital simbólico para habitarla,

cuestionarla y transformarla. En este sentido, la justicia digital requiere algo más que conectividad o dispositivos: exige una redistribución del saber tecnológico y una formación crítica que habilite a los futuros docentes como agentes epistémicos con posicionamiento ético.

6. El mediador humano ante la ilusión de mediación algorítmica

Desde la teoría de la modificabilidad cognitiva estructural propuesta por Reuven Feuerstein, aprendemos que el desarrollo humano no está determinado ni por condiciones biológicas ni por diagnósticos. Está mediado. Pero esa mediación —y esto es fundamental— no puede ser reemplazada por una secuencia algorítmica ni por una programación adaptativa. Para Feuerstein, lo que transforma el pensamiento no es la repetición de estímulos ni la exposición a la información, sino la presencia de un otro humano que modifica intencionalmente el entorno, lo carga de afecto, de sentido, de propósito. El mediador es vínculo, presencia y ética. Es cuerpo que escucha, que interpreta, que contiene.

En este escenario, me parece urgente advertir el riesgo de naturalizar una ilusión de mediación tecnológica, sobre todo en el contexto de la formación inicial docente donde la reproducción del modelo, el calco es un riesgo por la implicancia en la formación del estudiantado. Nos encontramos en un momento histórico donde muchas plataformas de inteligencia artificial empiezan a simular acompañamiento, retroalimentación, incluso “afectividad” artificial. Pero simular no es mediar. El mediador humano no solo entrega estrategias cognitivas; abre una posibilidad vital de transformación estructural, que se sostiene en la intersubjetividad, en el afecto y en el compromiso ético con el otro.

Como señala Feuerstein, *“la mediación implica una interacción intencionada, en la que el mediador modifica los estímulos del entorno para hacerlos significativos, motivadores y emocionalmente relevantes para el aprendiz. El objetivo es crear una experiencia de aprendizaje que transforme estructuralmente las capacidades cognitivas del sujeto”* (Feuerstein et al., 2010, p. 33). Eso no lo puede hacer una máquina, por más sofisticado que sea su diseño.

Silvia López de Maturana refuerza y vigoriza la idea de mediador humano al subrayar *que la mediación pedagógica no se reduce a transferir estrategias cognitivas: es un acto de hospitalidad epistémica*

donde el docente se vuelve anfitrión de la incertidumbre del otro, habilitando procesos de transformación que ninguna lógica algorítmica puede predecir ni sustituir. El mediador es vínculo, presencia y ética: cuerpo que escucha, interpreta y contiene. Por eso, como sostiene Rivera Cusicanqui, un gesto docente, una pausa, una pregunta que interpela o un reconocimiento genuino pueden desencadenar procesos de aprendizaje que ningún dashboard registra.

Por eso, hablar hoy de justicia epistémica no puede separarse de una defensa radical del mediador humano. La IA puede colaborar, pero no puede reemplazar la presencia viva, situada, ética, corporal de quien acompaña un proceso de aprendizaje desde la convicción de que todos y todas somos modificables. Es ahí donde se juega el sentido profundo de educar.

7. Justicia afectiva y riesgos contemporáneos en la formación docente

La noción de justicia afectiva, formulada por el pedagogo español Félix Angulo, se posiciona como una categoría crítica que busca problematizar las condiciones en que se desarrolla la experiencia educativa, poniendo el foco en el reconocimiento, el cuidado y la reparación de los vínculos humanos en contextos marcados por desigualdades estructurales. En palabras del autor, la justicia afectiva implica “la incorporación del mundo emocional en el análisis de las injusticias educativas”, y con ello, el reconocimiento de que muchas de las violencias simbólicas, exclusiones y formas de sufrimiento que se dan en el sistema escolar permanecen invisibilizadas justamente porque no son pensadas como relevantes para el éxito académico o la eficacia pedagógica (Angulo, 2021).

Pensar la afectividad desde el paradigma de la complejidad implica reconocer su rol fundante en los procesos educativos, no como un componente marginal, sino como núcleo articulador de toda experiencia de aprendizaje. A lo largo de la historia de la pedagogía, la escisión entre razón y emoción ha contribuido a la invisibilización de una dimensión profundamente humana: el sentir. No obstante, en escenarios educativos marcados por la diversidad, la incertidumbre y las tensiones propias de la vida contemporánea, se hace imprescindible restituir la afectividad como categoría ética, epistémica y política.

La obra de Edgar Morin nos recuerda que el conocimiento no puede reducirse a esquemas lógicos excluyentes, pues se constituye desde un entramado de elementos contradictorios, emocionales, simbólicos y contextuales. Así, la afectividad se vincula estrechamente a la construcción del sujeto, a su manera de habitar el mundo y de establecer relaciones de sentido. Esta mirada se enriquece con los aportes de Maturana y Varela, quienes sostienen *que todo acto humano ocurre en un espacio emocional*. Desde esta perspectiva, la cognición no es posible sin emoción; ambas están profundamente entrelazadas en el devenir del conocimiento.

En el ámbito de la formación docente, estas ideas invitan a repensar los enfoques tradicionales que privilegian la técnica o el contenido desprovisto de humanidad. El cultivo de una pedagogía sensible, situada y abierta a la alteridad requiere incorporar dimensiones como el cuidado, la empatía y la justicia emocional, tal como lo plantea Félix Angulo. A su vez, los trabajos de Martha Nussbaum aportan una comprensión ética de las emociones como juicios de valor que orientan nuestras acciones y compromisos con los demás.

Desde esta perspectiva, la justicia afectiva no es un complemento emocional a la justicia social o epistemológica, sino una dimensión constitutiva que las atraviesa y posibilita. Aquello que no es nombrado, sentido, alojado ni reparado en el aula, produce formas de exclusión que afectan la constitución del sujeto, su experiencia de mundo y su capacidad de aprender. En este sentido, la formación docente que no considera esta dimensión termina reproduciendo esquemas de indiferencia afectiva, una pedagogía del olvido y de la desafección que normaliza el sufrimiento escolar como parte del proceso.

Sin embargo, el horizonte de la justicia afectiva se ve tensionado por riesgos contemporáneos que emergen con fuerza en los entornos educativos actuales. Uno de ellos es el avance de lógicas tecnocráticas que reducen la relación pedagógica a indicadores de desempeño, externalidades medibles y plataformas automatizadas. Este tipo de enfoque desplaza el lugar del vínculo humano y debilita la posibilidad de una mediación sensible, situada y ética. A su vez, la irrupción de la inteligencia artificial en el campo formativo —sin una reflexión profunda sobre su mediación emocional— puede acentuar procesos de deshumanización, anonimato afectivo y simulación de vínculos, poniendo en riesgo la construcción de experiencias educativas significativas.

En contextos donde el malestar docente se vuelve estructural, donde los tiempos escolares se comprimen y se sofocan las posibilidades del encuentro, defender la justicia afectiva es también resistir a la pedagogía del rendimiento y recuperar el tiempo del cuidado, de la palabra compartida y del reconocimiento recíproco. Tal como sostiene Carlos Skliar, educar no es instruir, sino alojar; no es controlar, sino vincularse con la incertidumbre del otro y habilitar espacios de resonancia y reconocimiento, donde los cuerpos y voces históricamente silenciados tengan lugar. La afectividad, por tanto, es también una vía de justicia epistémica: acoge, repara y transforma.

Desde esta mirada, la justicia afectiva es condición para la producción de conocimiento y también para la transformación social. En la medida en que las políticas educativas ignoren esta dimensión, seguirán reproduciendo injusticias profundas que no se corrigen con ajustes curriculares, sino con una reorganización ética del sentido de educar.

Pensar la justicia en educación únicamente desde la dimensión curricular, normativa o evaluativa es un ejercicio incompleto, mezquino si no incorporamos la afectividad como eje central de las relaciones pedagógicas. Lo que propone Félix Angulo, al hablar de *justicia afectiva*, me interpela profundamente, porque pone en evidencia esas otras formas de injusticia que habitan las aulas: las que no se nombran, las invisibles, las que se sienten en el cuerpo, en la mirada que no llega, en la voz que no encuentra eco, en el silencio forzado de quienes no encajan en los marcos de rendimiento impuestos, en las sillas vacías.

La justicia afectiva implica reconocer que enseñar es también cuidar, reparar, contener, además de mostrar posibles caminos, pero ese cuidado no se enseña en manuales, no se encuentra en tablas, ni se mide en rúbricas; es una práctica ética que exige presencia, tiempo y sensibilidad. Hoy, ese horizonte está tensionado por dinámicas que deshumanizan la experiencia educativa. La sobrecarga laboral docente, la fragmentación del tiempo, la presión por evidencias de logro, y más recientemente, la incorporación acrítica de tecnologías automatizadas y dispositivos de inteligencia artificial, pueden operar como amenazas silenciosas a esta justicia que, más que emotiva, es profundamente política.

No se trata de oponerse al uso de nuevas herramientas, que por cierto, ya están en uso, sino de preguntarnos qué lugar ocupa lo humano en esos procesos mediados. ¿Qué ocurre con el vínculo cuando una

plataforma reemplaza al cuerpo? ¿Qué pasa con la escucha cuando se delega en algoritmos? ¿Qué se silencia cuando el afecto se convierte en dato?

Defender la justicia afectiva hoy es resistir a la lógica instrumental que reduce el acto pedagógico a mera instrucción. Es reponer el lugar del otro como legítimo otro, habitar el aula como espacio de resonancia ética y emocional, y el compromiso de formar docentes capaces de sostener la incertidumbre que implica educar desde la dignidad.

8. Normas, vigilancia y ética en la era del control educativo

La expansión de normativas en el ámbito educativo —ya sean códigos de uso tecnológico, protocolos de conducta o políticas de “convivencia digital”— suele presentarse como una respuesta necesaria ante los nuevos escenarios que trae consigo la inteligencia artificial. Sin embargo, este creciente énfasis en la regulación también revela una desconfianza de fondo: la sospecha de que, sin normas, el sujeto educativo se vuelve un riesgo. Este desplazamiento hacia lo normativo muchas veces opera como una renuncia a la formación ética. Se delega en la norma lo que debería ser parte del juicio ético, del discernimiento situado y del pensamiento crítico.

Desde la mirada de Michel Foucault, este fenómeno no es nuevo. En *Vigilar y castigar* (1975), el autor advierte cómo los dispositivos de poder disciplinario no requieren de la fuerza bruta para operar, sino de tecnologías del cuerpo y del alma que internalizan la vigilancia y la autoevaluación como forma de control. Las normas, en este contexto, no solo prescriben comportamientos, sino que producen subjetividades: forman individuos obedientes, previsibles, funcionales al orden. En el sistema educativo contemporáneo, esto se traduce en una pedagogía de la regulación, donde el énfasis está en cumplir, rendir, seguir protocolos, más que en pensar, interrogar o responsabilizarse éticamente.

Surge entonces una pregunta incómoda: ¿regular el uso de la inteligencia artificial o abrir el debate sobre sus implicancias? ¿Normar para evitar el mal uso o formar para discernir críticamente? La primera opción parece más eficiente y controlable, pero reproduce una lógica de desconfianza y sometimiento. La segunda, en cambio, requiere tiempo, diálogo, pensamiento complejo y reconocimiento de la

incertidumbre. Pero es en esa dificultad donde se juega verdaderamente la formación ética.

La ética no es cumplimiento ciego de reglas; es capacidad de pensar lo que se hace, de situarse en el conflicto, de sostener la pregunta. En ese sentido, el riesgo no está tanto en la ausencia de normas como en el fetichismo de la norma, en creer que basta con legislar para educar, o que una política de uso responsable sustituye la responsabilidad. El exceso de normativas puede terminar anestesiando el juicio, debilitando la autonomía y clausurando el pensamiento.

En un escenario donde la inteligencia artificial irrumpe como una herramienta con potencial formativo, pero también con riesgos de deshumanización, el desafío no es solo técnico ni normativo. Es profundamente ético. Lo que está en juego no es solo el control del uso, sino el sentido del uso. No basta con saber qué se puede hacer; hay que preguntarse también por qué, para qué y con quiénes lo hacemos.

9. Ética, complejidad y justicia epistémica en tiempos de inteligencia artificial

La formación docente en América Latina se encuentra hoy en una profunda encrucijada civilizatoria. Por un lado, arrastra un legado estructural de colonialidad del saber y escolarización de la educación. Percibo que la clave no es desechar los aportes del Norte, sino descentrarlos. En mi práctica docente —con Freire y Maldonado— recupero la provocación de Carlos Calvo Muñoz (2017) de “desescolarizar la escuela”, para reimaginar espacios de aprendizaje donde la autonomía comunitaria sea eje articulador. Así muestro que toda teoría es parcial y que solo juntas —en tensión creativa— pueden entretejer una pedagogía que responda a la complejidad latinoamericana.

Este legado es el que inunda los espacios escolares y que ha restringido históricamente la posibilidad de construir proyectos educativos verdaderamente situados, plurales y emancipadores.

Por otro lado, enfrenta una nueva forma de despojo epistémico a través de tecnologías diseñadas desde lógicas propias del pensamiento maquínico: racionalidad instrumental, estandarización, predictibilidad y descontextualización.

Desde una lectura compleja —en el sentido planteado por Edgar Morin (2000)— este momento no debe ser interpretado de manera lineal ni dicotómica, la irrupción de la inteligencia artificial en los espacios educativos no constituye una amenaza *per se*, pero se torna profundamente problemática cuando se articula a una pedagogía reduccionista que fragmenta el conocimiento, escinde la emoción de la razón y simplifica lo humano en datos. El pensamiento complejo, por el contrario, propone reconocer la incertidumbre, la interdependencia y la multidimensionalidad del fenómeno educativo. Como señala Morin, “el pensamiento que disocia es un pensamiento ciego”; por tanto, formar desde la complejidad implica ver el entramado, la trama invisible que conecta cuerpo, lenguaje, saber, historia y afectividad.

Este capítulo ha argumentado que la inteligencia artificial, cuando es comprendida únicamente como herramienta de eficiencia, puede operar como tecnología de gubernamentalidad —en el sentido foucaultiano—, intensificando dispositivos de control, debilitando la singularidad del vínculo pedagógico y marginando formas de saber que no son procesables algorítmicamente. Esto plantea riesgos epistémicos, pero también afectivos y éticos. Como advierte Carlos Eduardo Maldonado (2020), lo complejo no se deja capturar por la lógica de la programación: es emergente, no lineal, y está atravesado por lo indeterminado. La escuela, entonces, no puede convertirse en una interfaz de gestión algorítmica del aprendizaje sin perder aquello que la constituye como espacio de encuentro con la alteridad y con la vida.

Frente a este escenario, se vuelve urgente una apuesta por una pedagogía de la vida, fundada en la justicia epistémica y en una racionalidad compleja. No se trata de oponer tecnología y humanidad, sino de resignificar el uso de la tecnología desde una ética del cuidado, de la diversidad y del vínculo. La justicia epistémica aquí defendida no implica esencialismos ni tecnofobia; se trata de afirmar la legitimidad de múltiples formas de conocer, de enseñar y de habitar el aula. Se trata de incorporar los saberes silenciados, las memorias excluidas, los cuerpos no hegemónicos, en una ecología del conocimiento abierta a la incertidumbre.

En este horizonte, la justicia afectiva se instala como dimensión inseparable de una educación compleja. La formación docente no puede limitarse a la instrucción técnica ni a la aplicación de protocolos emocionales prediseñados. Se requiere una formación situada que

habilite el juicio ético, la sensibilidad relacional y la apertura al conflicto. No obstante, esta posibilidad se ve amenazada por la proliferación de dispositivos de control que, bajo la apariencia de neutralidad y eficiencia, desplazan el conflicto ético hacia el plano de la regulación normativa.

La creciente dependencia de reglas para gestionar el comportamiento, el tiempo y el uso de tecnologías revela una pedagogía del control antes que del sentido. Así emergen nuevas formas de vigilancia que no solo buscan prevenir el “mal uso”, sino que producen sujetos medibles, predecibles y dóciles. Desde la complejidad, esta lógica se revela profundamente reductora. La pregunta no es solamente cómo regular la IA, sino cómo abrir espacios de deliberación sobre sus implicancias éticas, sus límites y su lugar en los procesos de subjetivación.

La formación docente que necesitamos no puede seguir operando desde las premisas de la razón colonial ni desde los mandatos de la eficiencia digital. Requiere abrirse a nuevas tramas de sentido, a una escucha profunda del territorio, y a una reapropiación crítica y situada de los saberes. Solo desde una racionalidad compleja —que no niega la contradicción ni huye de la incertidumbre— será posible construir prácticas educativas que dejen de calcar el mundo y se atrevan a componerlo con dignidad, pluralidad y sentido.

La incorporación de la inteligencia artificial en las universidades ha sido, en muchos casos, impulsada desde un discurso de modernización y eficiencia institucional, donde se promete optimización de procesos, personalización del aprendizaje y mejoras en la gestión curricular. Sin embargo, cuando se observa esta irrupción desde el campo específico de la formación inicial docente, se revela una serie de tensiones y riesgos que no pueden ser abordados únicamente desde la lógica de la innovación tecnológica. Lejos de ser neutra, como ya se ha señalado la IA se inserta en contextos académicos marcados por profundas brechas estructurales y por una herencia colonial en la configuración del conocimiento, lo que termina reproduciendo —y en ocasiones amplificando— desigualdades ya existentes.

En la formación docente, la IA se presenta como recurso didáctico, como sistema de evaluación adaptativa o como plataforma de gestión del aprendizaje. No obstante, su integración no se da en condiciones de equidad ni de reflexión crítica. En universidades con altos niveles

de desigualdad interna, tanto estudiantes como docentes enfrentan barreras materiales (como el acceso limitado a dispositivos, conectividad o software especializado), pero también barreras simbólicas y epistémicas. Así, se produce una doble exclusión: por un lado, se margina a quienes no pueden acceder a estas tecnologías; por otro, se invisibiliza la pluralidad epistémica que no se alinea con las lógicas de la IA dominante.

En este contexto, se corre el riesgo de legitimar un modelo de formación docente centrado en la instrumentalización, donde el futuro profesor o profesora es entrenado para operar tecnologías, pero no para interrogar su diseño, su ética ni su impacto en el vínculo pedagógico. Esto tensiona profundamente los propósitos formativos de carreras que, en su declaración de principios, promueven la inclusión, la justicia social y el respeto por la diversidad. La IA, si no es mediada críticamente, puede contribuir a homogeneizar las prácticas pedagógicas y reducir la labor docente a la administración de datos y procedimientos automatizados.

Además, esta situación revela una deuda formativa: la actualización de programas de pedagogía para incluir una reflexión crítica y situada sobre las tecnologías emergentes. Lo que se ofrece como innovación termina siendo una solución parcial, y en algunos casos excluyente, que responde más a presiones institucionales que a un proyecto pedagógico consciente. Si la IA se introduce sin considerar la dimensión emocional, ética y cultural de la educación, entonces no estamos hablando de un avance, sino de un nuevo rostro de la colonización epistémica, la homogeneización y la tecnocracia ahora bajo el lenguaje de la “eficiencia” y la personalización.

Por todo esto, la IA no puede ser pensada en la universidad como una herramienta neutral ni como una urgencia tecnológica despolitizada. Debe ser interrogada desde su potencial y también desde sus límites, desde su promesa y desde sus silencios. En el caso particular de la formación inicial docente, esto implica formar mediadores humanos que comprendan el papel de la tecnología, pero no renuncien al vínculo, al cuerpo, a la afectividad ni a la construcción situada del conocimiento.

Insisto: la IA no es destino, es encrucijada. Elegir la ruta de la complejidad implica renunciar a la comodidad de las respuestas preconfiguradas y abrazar la tarea infinita de co-crear conocimiento

situado. Solo así convertiremos nuestros sistemas educativos en territorios de pluralidad, cuidado y dignidad.

Referencias

- Angulo, F. (2021). *Justicia emocional en la educación: Una propuesta desde el sur*. Octaedro.
- Calvo Muñoz, C. (2017). *Ingenuos, ignorantes, inocentes: De la educación informal a la escuela autoorganizada*. Ediciones JUNJI.
- Couldry, N., & Mejías, U. (2019). *The costs of connection: How data is colonizing human life and appropriating it for capitalism*. Stanford University Press.
- Dussel, E. (2021). *Filosofía de la liberación. Una antología*. Akal.
- Feuerstein, R., Feuerstein, R. S., & Falik, L. H. (2010). *Beyond smarter: Mediated learning and the brain's capacity for change*. Teachers College Press.
- Foucault, M. (1975). *Vigilar y castigar: Nacimiento de la prisión*. Siglo XXI.
- Foucault, M. (1978). *Historia de la sexualidad I: La voluntad de saber*. Siglo XXI.
- Haraway, D. J. (2016). *Staying with the trouble: Making kin in the Chthulucene*. Duke University Press.
- López de Maturana, S. (2010). *Maestros en el territorio*. Universidad de La Serena.
- Maldonado, C. E. (2017). *¿Qué es la vida?* Pontificia Universidad Javeriana.
- Maldonado, C. E. (2020). *Complejidad, educación y política*. REDALC.
- Maturana, H. R., & Varela, F. J. (1997). *El árbol del conocimiento* (2.^a ed.). Lumen.
- Morin, E. (2000). *La cabeza bien puesta: Repensar la reforma, reformar el pensamiento*. Paidós.
- Morin, E. (2001). *El método 5: La humanidad de la humanidad*. Cátedra.
- Nussbaum, M. C. (2020). *La monarquía del miedo*. Paidós.
- Ricaurte, P. (2022). Colonialidad algorítmica y datos latinoamericanos. *Revista de Estudios Latinoamericanos Digitales*, 4(1), 23–40.
- Rivera Cusicanqui, S. (2015). *Un mundo ch'ixi es posible*. Tinta Limón.
- Santos, B. de Sousa. (2020). *La cruel pedagogía del virus*. Akal.

- Skliar, C. (2011). *Lo dicho, lo escrito y lo ignorado en educación*. Miño y Dávila.
- Walsh, C. (2009). *Interculturalidad, Estado, sociedad: Luchas (de)coloniales de nuestra época*. Universidad Andina Simón Bolívar; Abya Yala.
- Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism*. PublicAffairs.

Daños y pérdidas de biodiversidad: deforestación y cambio climático⁹

Paula Fabiana Romano¹⁰

«La herramienta más eficiente para combatir el cambio climático y evitar la pérdida de biodiversidad somos nosotros mismos.»

Resumen: El presente artículo aborda los efectos de la urbanización, la agricultura, la ganadería industrial, la tala de bosques y las emisiones de CO₂ en la pérdida acelerada de biodiversidad. A partir de esta problemática, se examina cómo el calentamiento global, la desertificación, la contaminación de océanos y ríos, y la deforestación de hábitats naturales afectan los ecosistemas y amenazan la vida animal y vegetal. El texto plantea la necesidad de reconocer el valor fundamental de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos para la supervivencia humana, así como la urgencia de promover un uso responsable de los recursos naturales frente a la crisis climática y ambiental contemporánea.

Palabras clave: deforestación; biodiversidad; cambio climático; efecto invernadero

Abstract: This article addresses the effects of urbanization, agriculture, industrial livestock farming, forest clearing, and CO₂ emissions on the accelerated loss of biodiversity. Based on this issue,

⁹ Nota editorial: El título original enfatiza la relación entre destrucción de bosques, pérdida de biodiversidad, cambio climático y responsabilidad humana en la degradación de la naturaleza.

¹⁰ Abogada, notaria y doctora en Ciencias Jurídicas por la Universidad de Morón, Argentina.

it examines how global warming, desertification, pollution of oceans and rivers, and the deforestation of natural habitats affect ecosystems and threaten animal and plant life. The text highlights the need to recognize the fundamental value of nature and its ecosystem services for human survival, as well as the urgency of promoting responsible use of natural resources in the face of the contemporary climate and environmental crisis.

Keywords: deforestation; biodiversity; climate change; greenhouse effect

1. Introducción

La pérdida de biodiversidad es rápida y continua. Durante los últimos 50 años, los seres humanos hemos cambiado los ecosistemas de manera más rápida y extensa que en cualquier otro período comparable de la historia de la humanidad. Las causas directas de la pérdida de biodiversidad no muestran señales de disminución. (Djoghla, 2007, p. 7)

La forma general en que las sociedades nos hemos desarrollado, con una distribución cada vez más urbana, con un aumento en nuestros patrones de consumo alimentario y energético, así como en nuestra forma de vida, tiene un impacto en la naturaleza que puede llegar a afectar todos sus niveles de organización, desde el genético hasta los ecosistemas. Este impacto se expresa en distintas escalas y, por supuesto, con gran intensidad en zonas muy transformadas por la concentración de población humana.

La biodiversidad es un entramado multidimensional, interdependiente y complejo, que como conjunto entrega lo que conocemos como bienes y servicios ambientales o servicios ecosistémicos, del cual los seres humanos somos parte. No podríamos vivir sin los beneficios que la naturaleza provee, resultado de procesos ecológicos y evolutivos como la generación de oxígeno, la formación del suelo, el mejoramiento de la calidad del aire, la regulación del clima, la purificación del agua, la polinización de los cultivos, la disminución del riesgo de desastres, la provisión de alimentos, textiles, materiales de construcción y especies medicinales, entre otros, además del valor cultural, escénico, religioso e intrínseco que tiene por sí misma.

La comprensión del papel de la naturaleza en el bienestar presente y futuro de la humanidad se plasmó en el Convenio sobre la Diversidad

Biológica (CDB),¹¹ un tratado internacional que promueve la conservación, el uso sostenible y la participación justa y equitativa en los beneficios de los recursos genéticos derivados de la diversidad biológica, surgido de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medioambiente y el Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992.

El cambio climático es uno de los problemas más graves que afectan al medioambiente en este último siglo. Este fenómeno, que también responde a procesos naturales, se ha visto acelerado por la acción humana de manera desmedida. Esto nos lleva a otros muchos problemas; uno de ellos es que distintas especies animales y vegetales no llegan a adaptarse. Muchas de ellas van camino a la extinción. En este marco, es necesario recordar que resulta urgente aplanar la curva de la crisis climática y de biodiversidad.

En este punto decimos que los bosques son uno de nuestros patrimonios naturales más importantes, llamados el pulmón de oxígeno natural. No solo nos proporcionan el suministro de los llamados “servicios” esenciales, como agua, alimentos, medicinas, maderas y materias primas, sino que son fundamentales para el clima. La deforestación aumenta las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

“La naturaleza proporciona una red de seguridad a miles de millones de personas en todo el mundo: millones de personas dependen de los bosques para empleos, medios de subsistencia, alimentos y combustible; una de cada ocho personas depende de la pesca para su sustento; y más de 4 mil millones de personas dependen de medicamentos provenientes de plantas medicinales para su salud. La inversión en la naturaleza ayuda a garantizar que las personas más vulnerables de la sociedad, especialmente los más de 800 millones de personas que viven en la pobreza, tengan una red de seguridad duradera” (UNEP, 2016).

¿El comportamiento humano, incluso en su versión sostenible, nos está llevando hacia la autodestrucción?

El artículo busca brindar elementos para comprender los inconvenientes y peligros que conlleva la utilización inadecuada de los

¹¹ El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) es un tratado internacional jurídicamente vinculante orientado a la conservación, el uso sostenible de la biodiversidad y la distribución justa de los beneficios derivados de los recursos genéticos.

recursos naturales, así como proponer algunas sugerencias a tener en cuenta al momento de intervenir o alterar la naturaleza, contemplando como derecho fundamental los recursos que ella nos brinda para nuestra supervivencia y la de los seres vivos que la habitan.

2. ¿Qué debemos entender por biodiversidad o diversidad biológica?

La biodiversidad es el conjunto de genomas, poblaciones y ecosistemas conformados por todos los individuos de una zona o de un lugar determinado. En consecuencia, la diversidad biológica comprende el conjunto de características propias expresadas por los distintos individuos, poblaciones o ecosistemas de una zona o lugar determinado.

América Latina y el Caribe son una región del planeta excepcionalmente diversificada, que se caracteriza por su extraordinario abanico biológico o biodiversidad: tiene todos los climas y ecosistemas del mundo. Contiene subregiones o lugares emblemáticos por su icónica diversidad biológica, como las selvas y bosques de Mesoamérica y Centroamérica, el Amazonas, como pulmón primordial en sentido global, los arrecifes del Caribe, el Golfo de California, islas oceánicas como las Galápagos, consideradas Patrimonio de la Humanidad, la Patagonia argentina y chilena, entre tantas otras. A nivel mundial, tiene la mayor diversidad de flora y alberga una enorme cantidad de especies y variedades de hongos, líquenes, animales terrestres, marinos, dulceacuícolas y microorganismos, algunos únicos, que solo se encuentran en sitios específicos o que no se distribuyen en otros continentes, como aquellos habitantes autóctonos en el salar de Atacama. De hecho, tenemos la mayor proporción de países llamados megadiversos en el mundo por su alta variedad de especímenes: Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, México, Perú y Venezuela.

3. Elementos defensivos a tomar en cuenta para su preservación

América Latina y el Caribe debe asumir el desafío de ser una de las regiones más biodiversas del planeta, que culturalmente se ha desarrollado en torno a sus recursos naturales, genéticos, conocimientos tradicionales y paisajes. Para ello, es necesario generar incentivos positivos para la conservación y el uso sostenible de la

diversidad de vida, ampliar las cadenas de valor, los usos y servicios de sus recursos, los mercados regulados y priorizar actividades económicas sostenibles. A su vez, se requiere eliminar subsidios nocivos, armonizar, coordinar y construir políticas públicas coherentes con los desafíos del cambio global del siglo XXI.

En el último reporte global del Convenio de Diversidad Biológica (Convenio sobre la Diversidad Biológica [CDB], 2010), se concluye que una de las mayores causas de la pérdida de biodiversidad está dada por las presiones vinculadas a la agricultura, que abarcan el 70% de la pérdida estimada de la diversidad de vida terrestre. Por ello, como punto crucial, se recomienda reorientar las tendencias de los sistemas alimentarios, buscando una producción sostenible y restaurando los servicios ecosistémicos en paisajes agroecológicos.

Los gobiernos se han comprometido a establecer metas nacionales que apoyen las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica.¹² La elaboración de metas nacionales y su incorporación en Estrategias y Planes de Acción Nacionales en materia de diversidad biológica (EPANB) es un proceso clave para cumplir con los compromisos establecidos en el Plan Estratégico. Las estrategias y planes de acción nacionales en materia de multiplicidad biológica reflejan de qué manera un país tiene intención de cumplir con los objetivos del CDB y las medidas concretas que espera tomar. El Plan Estratégico para la preservación de esta multiplicidad biológica comprende una visión: “Para 2050, la diversidad biológica se valora, conserva, restaura y utiliza en forma racional, manteniendo los servicios de los ecosistemas, sosteniendo un planeta sano y brindando beneficios esenciales para todos” (CDB, 2010, p. 9); y una misión: “Tomar medidas efectivas y urgentes para detener la pérdida de diversidad biológica, a fin de asegurar que, en un futuro próximo, los ecosistemas sean resilientes y sigan suministrando servicios esenciales, asegurando de este modo la variedad de la vida del planeta y contribuyendo al bienestar humano y a la erradicación de la pobreza” (CDB, 2010, p. 9).

A este fin, las presiones sobre la diversidad biológica se reducen, los ecosistemas se restauran, los recursos biológicos se utilizan de

¹² Las Metas de Aichi forman parte del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011–2020 y buscan detener la pérdida de biodiversidad y proteger los sistemas que sostienen la vida en el planeta.

manera sostenible y los beneficios que surgen de la utilización de los recursos genéticos se comparten en forma justa y equitativa. Asimismo, se proveen recursos financieros adecuados, se mejoran las capacidades, se transversalizan las cuestiones y los valores relacionados con la biodiversidad, se aplican eficazmente las políticas adecuadas, y la adopción de decisiones se basa en fundamentos científicos sólidos y en el enfoque de precaución.

Transversalizar significa también integrar las consideraciones relativas a la diversidad biológica en la legislación, los planes, programas y políticas relacionadas, tales como los Planes Nacionales de Desarrollo, las Estrategias Nacionales para el Desarrollo Sostenible, los documentos sobre la Estrategia de Reducción de la Pobreza, las estrategias para alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio, los Programas Nacionales de Lucha contra la Desertificación, las Estrategias de Adaptación Nacional al Cambio Climático o de Mitigación, o las políticas pertinentes en el sector privado. Si bien la EPANB puede tomar la forma de un documento único de planificación de la diversidad biológica, se puede concebir también como el compendio de una “cesta” de elementos sobre, por ejemplo, leyes y procedimientos administrativos, agendas, programas y proyectos de investigación científica, comunicación, actividades de educación y sensibilización pública, y foros para el diálogo interministerial.

El objetivo es aplicar medios suficientes para contribuir al restablecimiento de la naturaleza, en la medida en que ella pueda recuperarse y repararse, sin contaminantes ni elementos nocivos que degraden la biodiversidad ni los ecosistemas naturales.

4. Puntos clave para la protección de la biodiversidad y la integración de la vida animal y vegetal en el marco de contención

La visión enfocada: “Para 2050, la diversidad biológica se valora, conserva, restaura, preserva y utiliza en forma racional y consciente, manteniendo los servicios de los ecosistemas, sosteniendo un planeta sano y brindando beneficios esenciales para todos los seres humanos, animales y vegetales”.

La misión fundamental: “Tomar todas las medidas efectivas y urgentes para detener la pérdida de las distintas formas biológicas, a fin de asegurar que, para 2030, los ecosistemas sean resilientes y sigan suministrando servicios esenciales, asegurando de este modo la

variedad de la vida del planeta y contribuyendo al bienestar humano y a la erradicación de la pobreza”. A este fin, las presiones sobre la diversidad biológica se reducen, los ecosistemas se restauran, los recursos biológicos se utilizan de manera sostenible y los beneficios que surgen de la utilización de los recursos genéticos se comparten en forma justa y equitativa; se proveen recursos financieros adecuados y sostenimiento económico por parte de los Estados, se mejoran las capacidades, se transversalizan las cuestiones y los valores relacionados con la diversidad biológica, se aplican eficazmente las políticas adecuadas, y la adopción de decisiones se basa en fundamentos científicos sólidos y en el enfoque de precaución. Todo ello exige desarrollar planes estratégicos para llegar a los objetivos previstos, con el compromiso inminente del restablecimiento natural como fuente de vida para el planeta.

Abordar las causas subyacentes de la pérdida de distintas formas de vida implica incorporar la diversidad biológica en todos los ámbitos gubernamentales y de la sociedad. También supone reducir las presiones directas sobre ella y promover su utilización sostenible; mejorar la situación del conjunto de vida en toda su amplitud, a fin de salvaguardar los ecosistemas, las especies y la diversidad genética; aumentar los beneficios y los servicios de los ecosistemas para todos; y mejorar la aplicación a través de la planificación participativa, la gestión de los conocimientos y la creación de capacidades.

Enfrentamos como sociedad el grave riesgo de perder nuestro mundo natural, todo aquello que nos sostiene, por un mero objetivo económico de satisfacción particular que atiende los intereses de algunos. Nuestras acciones están provocando la pérdida masiva y acelerada de entornos naturales, animales y plantas (Djoghla, 2007, p. 7).

Entre esas acciones están la creciente agricultura y ganadería, la destrucción de hábitats, la introducción de especies extrañas, la sobreexplotación directa de especies, la expansión de las áreas urbanas, la sobrepoblación y la contaminación. Algunas pruebas y ensayos con animales no autóctonos, desarrolladas en función de pruebas y errores como una práctica económica experimental, terminan liberando especies que no pertenecen a ese ecosistema, ocasionando graves incidentes sobre la vida de otras especies que se ven avasalladas y sesgadas por la intrusión de vidas animales

exportadas e introducidas sin controles rigurosos por parte de la autoridad nacional, regional o municipal.

Las Metas de Aichi se presentan como acciones transformativas para proteger la biodiversidad. Una de ellas es la creación de áreas protegidas, medida que ha reducido los riesgos de extinción de especies de mamíferos, anfibios y vida vegetal en general.

Sin embargo, el informe enfatiza la necesidad de cambios drásticos en los valores y objetivos de los gobiernos para que las decisiones a nivel local, municipal, nacional e internacional estén alineadas para combatir las causas detrás de la degradación del planeta.

En ese sentido, y teniendo en cuenta también los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, necesitamos con urgencia orientar los esfuerzos a:

- Expandir y coordinar la red de áreas protegidas.
- Invertir en infraestructura verde.
- Producir alimentos, materiales y energía de forma sostenible.
- Consumir agua de manera racional y eficiente para un mayor aprovechamiento.
- Apoyar a los pueblos indígenas y comunidades tradicionales, quienes resguardan muchos de los últimos reductos naturales que tiene el planeta.
- Abordar adecuadamente el crecimiento de la población y los niveles de consumo.
- Crear nuevas normas ambientales y mejorar el cumplimiento de las que ya existen.
- Frenar la contaminación y la sobreexplotación de recursos naturales.

Algunas de las tantas conclusiones que se abordan buscan poner una barrera inminente a la pérdida de la vida natural como fuente de vida, reconociendo como derechos fundamentales e inalienables la protección de los recursos de la Tierra.

Nuestro aire, agua y alimentos, que son derechos inalienables, dependen de la biodiversidad: la variedad de formas de vida del planeta y la interacción entre ellas.

5. ¿Cómo se asocian las enfermedades tropicales con el clima?

Las distintas enfermedades tropicales son aquellas que tienen una incidencia más favorable por el clima propio de los trópicos. Ello ocurre debido a que el ciclo de vida de los vectores, reservorios y huéspedes de estas enfermedades está directamente ligado a la dinámica de los ecosistemas y a las variables climáticas.

Ello trae como consecuencia que aquellos mosquitos que transmiten el dengue, la malaria y la chikungunya necesiten ciertas condiciones climáticas específicas, en este caso temperaturas cálidas y húmedas, para sobrevivir. Lo mismo ocurre con los vectores de la enfermedad de Chagas (*protozoo Trypanosoma cruzi*) y la esquistosomiasis (*caracol Schistosoma mansoni*).

Sin embargo, se sostiene que estas enfermedades, a pesar de su nombre, no se limitan a las zonas tropicales: “también se dan en partes del mundo donde el clima es más frío”.

De allí que también se utilice la expresión “enfermedades desatendidas”, porque no subsisten únicamente en climas tropicales o por el cambio climático, sino que también están asociadas a las condiciones de los países menos desarrollados.

6. Identificar conductas nocivas para la degradación del medioambiente y la contaminación

Cuidar ese patrimonio es una tarea común y más urgente que nunca.

La extinción de especies altera e impide que los ecosistemas, formados a partir de la interacción de distintas formas de vida, cumplan con funciones vitales como la producción de alimentos, el abastecimiento de agua, la regulación del clima y otras.

Otra forma de visualizar esta amenaza mundial es mediante el listado con el mayor número de especies en peligro de extinción. Cinco países de América Latina figuran entre los primeros diez, siendo México el que lidera la lista con 665 especies amenazadas (71 especies de aves, 96 de mamíferos, 98 de reptiles, 181 de peces y 219 de anfibios). La situación de ese país se debe en gran medida a sus altas tasas de deforestación, práctica orientada a incrementar las áreas de cultivo y a cubrir su creciente demanda de alimentos.

De hecho, América Latina y el Sudeste Asiático han perdido millones de hectáreas de ecosistemas terrestres y de agua dulce a causa del incremento de la agricultura, del uso de fertilizantes en ella y de la ganadería.

Los otros cuatro países de la región con más especies amenazadas son Colombia (540 especies), Ecuador (436), Brasil (413) y Perú (385). Pese a lo alarmante de las cifras, todavía podemos sacar al planeta de la situación de grave riesgo inminente en la que lo hemos puesto a raíz de conductas nocivas. Sin embargo, ello requiere cambios radicales en diferentes ámbitos, cambios que pueden favorecer el restablecimiento de la flora y fauna y el cese de la contaminación del agua y del suelo, mediante conductas personales, sociales y políticas puestas en marcha con conciencia y compromiso formal.

Según cifras elaboradas por científicos de la Plataforma Intergubernamental de Ciencia y Política de las Naciones Unidas sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas (IPBES, 2019), se evidencia que la capacidad de los ecosistemas de brindar beneficios a las personas ha disminuido drásticamente desde los años setenta.

Otra cuestión de importancia para el debido control de las actividades que se realicen en aguas nacionales o intercontinentales es el derrame de petróleo, que amenaza la vida en los manglares y en los arrecifes de coral, ecosistemas clave para la supervivencia de las especies de la zona.

Además, los habitantes de las comunidades afectadas, que dependen del turismo y la pesca, ven amenazado su estilo de vida y su economía. Su salud también está en riesgo debido al consumo de alimentos marinos contaminados y la exposición directa al derrame.

Otro impacto inminente que conlleva a la modificación de los múltiples y diversos tipos de vida es la degradación del medioambiente, un hecho que está cobrando en la actualidad un interés inusitado. Instituciones, organismos, ecologistas, organizaciones no gubernamentales y comunidad científica estudian con detenimiento las causas y las soluciones de la degradación de los bosques tropicales, praderas, estepas y sabanas, así como la acumulación de dióxido de carbono en la atmósfera y el calentamiento global, analizando sus consecuencias en el ámbito humano, político, económico y climático. La erosión de los suelos y la desertificación, en el mundo y en particular en las áreas áridas, es un problema que está alcanzando

una gran magnitud. La contaminación atmosférica, junto con la quema cada vez mayor de combustibles fósiles, provoca lluvias ácidas, agujeros en la capa de ozono, efecto invernadero y elevación de la temperatura global.

7. Cómo el cambio climático trae como consecuencia el aumento de enfermedades tropicales

Dado que los transmisores de enfermedades prosperan más aún con el calor, el aumento constante de la temperatura media de la Tierra puede llegar a favorecer su proliferación. Al observar la ecología de los vectores relacionados con las enfermedades tropicales, se constata la fuerte relación con las altas temperaturas, la alta humedad relativa, la duración de la estación de verano o las condiciones de calor y humedad. Además, se relacionan los cambios en los ciclos de lluvias con el aumento de los casos.

En el caso de las enfermedades transmitidas por mosquitos, como el dengue, la chikungunya y la malaria, el incremento de las precipitaciones proporciona mayores manchas de agua estancada, que son hábitats ideales para el desarrollo de las larvas de mosquito.

El mayor volumen de agua en las lluvias también está relacionado con más casos de esquistosomiasis. La presencia del caracol transmisor está asociada a las colecciones de agua con poca corriente, como lagos, estanques y arroyos. Por eso, cuando hay inundaciones y desbordamiento de estanques con presencia del caracol, otras fuentes de agua acaban contaminadas.

8. El dengue como una enfermedad que preocupa de manera mundial

Se estima que, además de la influencia de la temperatura, en el caso concreto del dengue, una investigación publicada en enero de 2022 por la revista científica PLOS ONE (Pereira da Silva et al., 2022) ha puntualizado que la pérdida masiva de vegetación autóctona por la acción humana también está vinculada con el aumento de las infecciones.

Se analizó específicamente el crecimiento de los casos de dengue entre 2001 y 2019 en las regiones de ocurrencia del Cerrado en Brasil. En ese período se registraron poco más de 7 millones y 950 mil casos

de dengue en los estados que abarcan el bioma, como Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, São Paulo y Minas Gerais. Mientras tanto, casi 282 mil kilómetros cuadrados de superficie nativa fueron deforestados en esta región.

Los resultados han arrojado que el aumento de las infecciones por el virus del dengue tiene una relación directa con la deforestación, la disminución de los depredadores naturales del *Aedes aegypti*, el mosquito que transmite el dengue, y el crecimiento de las zonas urbanas. El dengue es una enfermedad muy urbana, por lo que cuanto menos bosque y más ciudad haya, más infecciones se registrarán.

Otro estudio, evaluado por el Observatorio de Clima y Salud de Fiocruz (Observatório de Clima e Saúde, s. f.), ha identificado un aumento masivo de casos en todo Brasil en los últimos 20 años, especialmente en la región centro-oeste, donde la vegetación nativa predominante es el Cerrado, llamado también “la sabana”. Según los datos del observatorio, la tasa de casos de dengue pasó de 100 por cada 100.000 habitantes entre 2001 y 2007, a 10.000 por cada 100.000 habitantes entre 2014 y 2020.

El aumento de los casos de dengue no es una preocupación exclusiva de Brasil, sino que se extiende en todo el mundo. La World Health Organization (WHO, 2023) informa que el número de casos de dengue registrados se ha multiplicado por más de ocho en las últimas dos décadas. De 505.430 casos en el año 2000 se ha pasado a más de 5,2 millones en 2019. Sin embargo, las estimaciones de la organización prevén que se produzcan unos 390 millones de infecciones por el virus del dengue al año.

No solo están aumentando los casos, sino que la geografía mundial de la enfermedad también se está extendiendo considerablemente. Tal como informa la WHO, antes de 1970 solo nueve países habían registrado epidemias graves de dengue. En la actualidad, la enfermedad es endémica en más de 100 países de África, América, el Mediterráneo oriental, el Sudeste Asiático y el Pacífico occidental, lo que resulta preocupante para la Organización Mundial de la Salud.

9. ¿Cuál es el nivel de la deforestación?

A principios de este siglo empezaron a destruirse constantemente más de 15 millones de hectáreas de bosques y selvas a nivel mundial. Actualmente, esa deforestación sigue aumentando considerablemente

a un ritmo vertiginoso. La deforestación sufrida en el planeta supera el millón de kilómetros cuadrados; en términos de espacio, ello se asemeja a la superficie de España y Alemania juntas.

Un promedio del 20% de la selva amazónica ha sido devastada en la última mitad de siglo, puesto que un gran porcentaje de la tala de árboles del planeta se ha concentrado en estos territorios.

10. Consecuencias de la tala ilegal

Como consecuencia de la tala mundial no registrada ni permitida, una gran proporción de importaciones de granos de la UE proviene del Cerrado brasileño. Esta zona alberga un 5% de la diversidad global, mientras la tierra se va transformando de manera abrupta para la cría de ganado y la producción de soja especialmente. En pocas palabras, la tala de árboles trae consecuencias nefastas para la diversidad biológica nativa, al transformar grandes extensiones de tierra en espacios destinados a grandes corporaciones, con fines de producción destructivos para la vida natural del planeta y su conservación.

La deforestación desenfrenada en los trópicos y subtrópicos, en regiones como el Amazonas, podría asemejarse a un futuro surrealista. Sin embargo, no dista de una realidad inminente que amerita conservación y preservación inmediata. Podría parecer un mundo futurista, pero en realidad la creciente demanda mundial de alimentos, como soja, cacao, café y productos cárnicos, constituye un punto central del problema.

En el caso de la industria maderera, esta proporciona productos de pulpa de papel y madera para el mercado mundial, y también participa del talado constante de árboles, extinguiendo grandes extensiones de bosques y selvas para su fin cometido: la producción comercial. Los bosques también sufren el aumento mundial de población y son víctimas de dicho crecimiento urbano.

Llevado a la práctica, algunas consecuencias son el factor humano y natural, como los incendios forestales y el pastoreo intensivo, que pueden inhibir el crecimiento de nuevos brotes vegetales. La deforestación trae muchos efectos negativos para el medioambiente. El impacto más sobresaliente es la pérdida del hábitat de millones de especies vegetales y animales. Un gran porcentaje de ellas habitan los bosques de la Tierra y muchas no pueden sobrevivir a la deforestación que destruye su medio de evolución natural.

La deforestación es también un factor coadyuvante del cambio climático. Los suelos de los bosques son húmedos, pero sin la protección de la cubierta arbórea se secan rápidamente. Los árboles también ayudan a perpetuar el ciclo hidrológico devolviendo el vapor de agua a la atmósfera. Sin árboles que desempeñen ese papel, muchas selvas y bosques pueden convertirse rápidamente en áridos desiertos de tierra yerma. (National Geographic, 2010, párr. 6)

Esto trae aparejada la extinción de los humedales, que son fuentes de agua natural y fundamentales para la humedad natural del medioambiente, pues atraen a animales autóctonos para su hidratación. Los mismos mantienen un nivel de humedad en el ambiente y controlan el equilibrio de la temperatura terrestre.

La eliminación de la capa vegetal arrebatada a los bosques y selvas sus doseles naturales, que bloquean los rayos solares durante el día y mantienen el calor durante la noche. Este trastorno contribuye a la aparición de cambios de temperatura más extremos, que pueden ser nocivos para las plantas y animales. Los árboles desempeñan un papel crucial en la absorción de gases de efecto invernadero, responsables del calentamiento global. Tener menos bosques significa emitir más cantidad de gases de efecto invernadero a la atmósfera y una mayor velocidad y gravedad del cambio climático. (National Geographic, 2010, sección “La deforestación y el cambio climático”)

La conservación de bosques y selvas conlleva un equilibrio en la biodiversidad biológica y en el ecosistema terrestre, causando una armonía entre la vida y la preservación del suelo, de sus habitantes animales y vegetales naturales. Los mismos preservan no solo el clima, sino que evitan los gases de efecto invernadero.

Una solución eficiente es la interrupción de la tala de árboles y la prohibición de la continua deforestación que sufren los grandes pulmones terrestres. Coincidamos en que algunas normativas naturistas en favor de la vida terrestre natural han impedido la deforestación indiscriminada, pero esto aún no es suficiente. “La solución más conducente sería gestionar los recursos vegetales cuidadosamente mediante la eliminación de los despejes agrícolas para asegurar que los entornos forestales permanezcan intactos. La tala que se realice debe

hacerse de forma balanceada mediante la plantación de suficientes árboles jóvenes que sustituyan a los más viejos en todos los bosques y selvas". (National Geographic, 2010, sección "La deforestación y el cambio climático")

La implementación del reemplazo de árboles nuevos por aquellos que han sido talados es una solución que se está llevando a cabo como normativa vigente, condición sine qua non: por cada árbol talado se reemplaza por dos plantados nuevos. Esto traería un equilibrio, no solo por el sesgo de la vegetación, sino como contención al desequilibrio del cambio climático. El número de nuevas plantaciones de árboles aumenta cada año, pero el total todavía equivale a una ínfima parte del área forestal del planeta.

11. Conclusiones

América Latina y el Caribe son una región particularmente vulnerable a las amenazas del cambio climático y al constante cambio que existe en la multiplicidad de vida animal y vegetal. Esto, entre otras razones, por la riqueza en biodiversidad y por los endemismos que alberga. En este sentido, el presente estudio de investigación analiza y resume los principales impactos del cambio climático en la biodiversidad de América Latina y el Caribe, mencionando cantidades de especies endémicas de aves, anfibios y reptiles. Asimismo, se destaca la importancia económica, social y ambiental de la conservación de la biodiversidad, considerando los servicios culturales, de aprovisionamiento, de regulación y de soporte que esto genera. La valoración económica de los servicios ambientales sirve como elemento de juicio para la toma de decisiones orientadas a la formulación de políticas dirigidas a la conservación.

Se resaltan las medidas de Aichi como punto de partida para la conservación de la vida natural y silvestre de la región, incluyendo los cambios que deben dar preferencia a regiones de América Latina como Colombia, Brasil y Chile. La protección del espacio vital está enfocada en analizar en forma detallada las áreas protegidas y corredores biológicos en América Latina. Se discute el valor de estas estrategias de conservación como medidas de adaptación basadas en ecosistemas, que permiten conservar, restaurar y gestionar de manera sostenible los ecosistemas y los recursos naturales, y complementan

o incluso reemplazan otras medidas de adaptación al cambio climático, como aquellas de infraestructura de construcción.

La tala de árboles tiene consecuencias nefastas para la biodiversidad biológica y el ecosistema mundial en todas sus aristas. Como consecuencia, la destrucción de extensiones masivas de árboles trae aparejada la extinción de especies animales y vegetales.

Esto se encuentra fuertemente ligado al cambio climático mundial. Si prevalece la deforestación indiscriminada, nos veríamos en una situación de aumento de la temperatura mundial, grandes extensiones desérticas y falta de alimentos. Como consecuencia, habría lugares donde la temperatura ambiental se elevaría hasta niveles extremos, haciendo de dichos lugares espacios imposibles de habitar humanamente; o, en otros casos, la alteración de la temperatura terrestre traería similares consecuencias para la humanidad.

Es necesario contar con políticas públicas y normativas internacionales que, articuladas en un proyecto conjunto, permitan establecer reglas más exigentes, pensando en un futuro promisorio para las próximas generaciones.

La primera acción para cuidar la biodiversidad, y todo lo que esta involucra, es conocerla, admitirla y aceptarla como un elemento único e irrepetible. Sin ella, la vida no puede sostenerse. No es algo ajeno o lejano a nosotros, sino que es fundamental para nuestra existencia y la de todos los seres vivos del planeta. Con la pérdida de biodiversidad, perdemos en nuestra vida diaria: alimentos y agua de calidad, todo tipo de productos provenientes de la naturaleza, medicinas y la capacidad de reducir la contaminación. Al perder biodiversidad, también se deterioran nuestra economía y nuestra salud.

Es necesario hacer hincapié en reutilizar, para alargar al máximo la vida de los productos, y en reciclar, para que sus materiales, al final de su vida útil, puedan aprovecharse nuevamente.

Todo ello hace que nuestra extracción incontrolada de recursos naturales o nuestra creciente generación de residuos afecte de forma directa a la pérdida de especies. Con ella se extinguen unidades únicas, que serán parte de una historia de involución; se utiliza aquí la palabra involución porque se trata del mal uso de los recursos naturales que el ser humano utiliza indiscriminadamente.

Otra forma de preservar y cuidar nuestra diversidad biológica es denunciar cualquier acto que veamos contra la naturaleza y su biodiversidad.

Un código de controles estrictos para quienes lesionan la naturaleza permitiría sancionar cabalmente las conductas maliciosas en detrimento de la conservación y preservación de la vida humana y no humana. Para ello, las autoridades gubernamentales, aunadas con los intereses internacionales, deben controlar insoslayablemente la restauración de la biodiversidad, contribuyendo a una resiliencia de la diversidad de vidas de manera eficaz y próspera.

Proteger, restaurar, conservar y preservar los bosques va a contribuir al logro de aproximadamente un 20% de mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero para frenar el cambio climático hacia el año 2030. Es primordial tomar conciencia y generar una reforestación consciente, con el apoyo eficaz y la mayor coordinación de las políticas de bosques, agricultura, ganadería, alimentación y desarrollo rural. Para ello debe estar presente el Estado nacional, con una coordinación de colaboración internacional.

La reutilización y el reciclaje son dos métodos ecológicos muy eficientes a tener en cuenta, que pueden ayudar conscientemente a reducir la deforestación, ya que la madera y el papel están directamente relacionados con la extracción de recursos de estos lugares, y la producción de pasta de papel trae aparejada una alta contaminación ambiental. La contaminación por la elaboración del papel llevaría siglos en restablecer el medioambiente; son políticas que se deben tomar inmediatamente para tener consecuencias favorables a mediano plazo.

Lograr que, próximo a la década de 2030, nos veamos firmemente comprometidos en desandar el calentamiento global que hemos provocado por la mala utilización de los recursos naturales. La reforestación de bosques y la prohibición de deforestar el Amazonas, pulmón del mundo, son medidas urgentes, ya que una avasalladora política económica ha puesto las finanzas por encima de la naturaleza, causando estragos inminentes e irreversibles.

Preservar la biodiversidad implica tener respeto por un planeta que no tiene recambio, que es el lugar donde vivimos y que debemos preservar para futuras generaciones.

A este ritmo descollante, solo quedarán polvo, sequías y algunas imágenes de lo que otrora haya sido un lugar próspero y habitable, no solo para el ser humano sino también para las otras distintas especies vivas.

Referencias

- Cabrera, A. L. (1976). *Regiones fitogeográficas argentinas*. En W. F. Kugler (Ed.), *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería* (2.^a ed., t. 2, fasc. 1, pp. 1–85). Acme.
- Casas, G. N., & Schwindt, E. (2008). Un alga japonesa en la costa patagónica. *Ciencia Hoy*, 18(107), 31–39.
- Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2010). *Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011–2020*. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica.
- Djoghla, A. (2007). Prólogo a: F. Hesselink, W. Goldstein, P. P. van Kempen, T. Garnett, & J. Dela. *La comunicación, educación y conciencia pública: Una caja de herramientas para personas que coordinan las estrategias y planes de acción nacionales sobre diversidad biológica*. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica y UICN.
- Instituto de Salud Pública de Chile. (2022). Christovam Barcellos. Seminario Clima y Salud 2022. <https://www.ispch.gob.cl/andim/gestion-de-la-informacion/clima-y-salud/seminario-clima-y-salud-2022/seminario-clima-y-salud-2022-invitados/>
- IPBES. (2019). *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services*. IPBES Secretariat.
- Martínez Carretero, E. (1982). El fuego en la precordillera y sus consecuencias. *Serie Científica* 5(26), 41–43.
- Méndez, E. (1985). *La carta de vegetación* [Mapa inédito, escala 1:5000]. Aero Club Mendoza.
- Miguel, H. (2017). Ciencia y tecnología en sociedad. ¿Qué más? (Segunda parte). *Elemental Watson*, 24, 56–67.
- National Geographic. (2010, 5 de septiembre). *Deforestación*. <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/deforestacion>
- Observatório de Clima e Saúde. (s. f.). *Observatório de Clima e Saúde*. Fundação Oswaldo Cruz. <https://climaesaude.iciet.fiocruz.br/>
- Pereira da Silva, A. A., Franqueline, A. R., Teodoro, P. E., Montanari, R., Faria, G. A., Ribeiro da Silva, C. H., Bortoloto da Silva, D., Ribeiro

- Júnior, W. A., Muchalak, F., & Cruz Souza, K. M. (2022). The fewer, the better fare: Can the loss of vegetation in the Cerrado drive the increase in dengue fever cases infection? *PLOS ONE*, 17(1), e0262473. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262473>
- United Nations Environment Programme. (2016). *UNEP Frontiers 2016 Report: Emerging Issues of Environmental Concern*. UNEP.
- World Health Organization. (2023). *Dengue — Global situation*. <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2023-DON498>
- Zuloaga, F. O., & Morrone, O. (Eds.). (1996). *Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina I: Pteridophyta, Gymnospermae y Angiospermae (Monocotyledoneae) (Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, Vol. 60, pp. 1–323)*. Missouri Botanical Garden Press

Diversidad y derechos educativos: marcos neuroeducativos para una implementación efectiva del Diseño Universal de Aprendizaje

Idarmis Knight Soto¹³

Resumen: Este artículo integra la neuroeducación y el Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) para examinar cómo los hallazgos sobre funciones ejecutivas (planeación, control inhibitorio y memoria de trabajo) y procesamiento sensorial pueden traducirse en prácticas docentes inclusivas. Mediante una revisión narrativa de la literatura y ejemplos prácticos, se propone un conjunto de estrategias DUA alineadas con mejoras observables en funciones ejecutivas y con la adaptación de estímulos sensoriales en tres redes del DUA (representación, acción y expresión, participación). Se discuten condiciones de implementación en contextos educativos diversos y se señalan indicadores de progreso, herramientas de observación y rúbricas para evaluación formativa. El artículo concluye con implicaciones para docentes, centros educativos y responsables de políticas, enfatizando la viabilidad, sostenibilidad y equidad de las intervenciones.

Palabras clave: diseño universal de aprendizaje; neuroeducación; educación inclusiva; derechos humanos

¹³ Doctora en Ciencias Jurídicas. Profesora titular de Derecho Internacional Público, Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Cuba. Correo electrónico: idarmisknightsoto@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4713-7488>.

Abstract: This article integrates neuroeducation and Universal Design for Learning (UDL) to examine how findings on executive functions (planning, inhibitory control, and working memory) and sensory processing can be translated into inclusive teaching practices. Through a narrative literature review and practical examples, a set of UDL strategies is proposed, aligned with observable improvements in executive functions and with the adaptation of sensory stimuli in three UDL networks (representation, action and expression, and participation). Implementation conditions in diverse educational contexts are discussed, and progress indicators, observation tools, and rubrics for formative assessment are identified. The article concludes with implications for teachers, schools, and policymakers, emphasizing the feasibility, sustainability, and equity of the interventions.

Keywords: universal design for learning; neuroeducation; inclusive education; human rights

1. Introducción

La neuroeducación propone una perspectiva emergente que integra descubrimientos de la neurociencia con prácticas pedagógicas, con el objetivo de optimizar el aprendizaje y la inclusión. En este marco, la neuroeducación funciona como un puente entre lo que sabemos sobre el cerebro y lo que hacemos en las aulas, mientras que el Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) aporta una estructura para planificar experiencias de enseñanza que atiendan la diversidad de formas de aprender. Estas permiten concebir intervenciones que no solo eliminan barreras, sino que también proporcionan múltiples rutas para que todos los estudiantes accedan, procesen y demuestren su aprendizaje de manera significativa (CAST, 2018).

Un eje central de la neuroeducación es la comprensión de las funciones ejecutivas como motoras del aprendizaje. La planificación, el control inhibitorio y la memoria de trabajo influyen de manera directa en actividades como la organización de tareas, la regulación de impulsos y la atención sostenida, componentes que determinan la capacidad de un estudiante para iniciar, mantener y adaptar estrategias de estudio. Reconocer estas funciones permite diseñar apoyos que reduzcan la carga cognitiva y faciliten transiciones eficientes entre fases de una tarea, con beneficios observables en el rendimiento y la autonomía (Diamond, 2013; Zelazo & Carlson, 2012).

Paralelamente, el procesamiento sensorial emerge como un factor crítico que modula la atención, la emocionalidad y la interacción con el entorno de aprendizaje. Diferentes perfiles sensoriales pueden facilitar o, por el contrario, dificultar la recepción y organización de la información, afectando así la representación de contenidos, la ejecución de tareas y la participación en clase. En este sentido, la neuroeducación subraya la necesidad de adaptar estímulos, ritmos y ambientes para que la información se codifique de manera eficiente y el alumnado pueda involucrarse de forma consistente (Ayres, 1972).

El planteamiento del problema que guía este artículo es, por tanto, traducir hallazgos neurocognitivos en intervenciones didácticas inclusivas y viables en las aulas. Aunque existe un acervo creciente de evidencia sobre funciones ejecutivas y procesamiento sensorial, la transferencia de estos conocimientos a prácticas docentes concretas sigue siendo un reto. Se busca identificar enfoques de DUA que se alineen con mejoras observables en funciones ejecutivas y exploren cómo distintos perfiles sensoriales impactan las tres redes del DUA (representación, acción y expresión, participación), de modo que las adaptaciones sean efectivas, sostenibles y culturalmente sensibles en contextos educativos diversos (CAST, 2018).

2. Neuroeducación: nociones clave y limitaciones

La neuroeducación propone un puente entre la investigación neurocognitiva y la práctica educativa, con el objetivo de optimizar el aprendizaje y la inclusión al comprender mejor cómo funciona el cerebro durante procesos de enseñanza y aprendizaje. Este enfoque se sustenta en la idea de que la plasticidad cerebral permite adaptar estrategias pedagógicas a las variabilidades individuales, siempre en un marco de responsabilidad ética y viabilidad educativa. En este sentido, la neuroeducación no sustituye a la didáctica, sino que la complementa, al buscar que las decisiones pedagógicas se fundamenten en evidencias relevantes y se traduzcan en prácticas viables en aulas diversas (CAST, 2018; Diamond, 2013).

Entre las nociones centrales figura la relación entre procesamiento cognitivo y aprendizaje, enfatizando procesos como la atención, la memoria de trabajo y la regulación emocional. La neuroeducación sostiene que entender cómo se codifica, almacena y recupera la información puede orientar intervenciones que reduzcan la carga

cognitiva y faciliten la transferencia de conocimiento a largo plazo. Sin embargo, esta visión requiere una identificación cuidadosa de qué hallazgos son generalizables a contextos educativos reales y cuáles pueden estar condicionados por situaciones experimentales o por la heterogeneidad de la demanda curricular (Diamond, 2013; Zelazo & Carlson, 2012).

Otra noción clave es la plasticidad cerebral y su implicación para la enseñanza diferenciada. La evidencia sugiere que el cerebro es sensible a la experiencia educativa y que prácticas deliberadas, retroalimentación adaptativa y variabilidad de estrategias pueden promover cambios en procesos asociados a la lectura, el razonamiento y la resolución de problemas. No obstante, la traducción de estos principios en intervenciones escalables enfrenta desafíos, como la necesidad de no sobrecargar a los docentes con instrucciones excesivas y de evitar interpretaciones simplificadas de procesos complejos (Diamond, 2013; Shaywitz & Shaywitz, 2008; Zelazo & Carlson, 2012).

Las limitaciones de la neuroeducación deben abordarse con rigor metodológico y prudencia interpretativa. Entre ellas destaca el riesgo de extrapolar de manera no crítica resultados de laboratorio a contextos escolares. Además, la diversidad de métodos, poblaciones y contextos educativos dificulta la generalización de hallazgos; por ello, las recomendaciones deben ser contextualizadas, evaluadas en prácticas reales y acompañadas de indicadores de eficacia que contemplen rendimiento, participación y bienestar del alumnado. La ética de la intervención educativa y la equidad son pilares para evitar que conclusiones neurocientíficas se conviertan en recetas homogéneas que no respeten las diferencias culturales, lingüísticas y socioeconómicas (CAST, 2018; UNESCO, 2020).

En el marco de la educación inclusiva, la neuroeducación propone integrar hallazgos neurocognitivos con principios pedagógicos que promuevan el acceso equitativo, la diversidad de estilos de aprendizaje y la autonomía del alumnado. Sin embargo, la implementación debe ir acompañada de una planificación curricular sensible a contextos locales, capacitación docente continua y colaboración entre investigadores y docentes. Solo así las evidencias neurocognitivas pueden traducirse en prácticas que no solo mejoren el rendimiento, sino que también fortalezcan la participación significativa y la motivación intrínseca de los estudiantes (Ayres, 1972; CAST, 2018).

En síntesis, la neuroeducación ofrece un marco valioso para comprender la intersección entre cerebro, aprendizaje y enseñanza, proporcionando principios que pueden enriquecer la didáctica mediante intervenciones basadas en evidencia. No obstante, su efecto real depende de una adopción crítica y contextualizada: es fundamental distinguir entre principios generales con validez probada y extrapolaciones inapropiadas, garantizando que las prácticas derivadas de la neurociencia respeten la diversidad, la ética educativa y la viabilidad operativa en las aulas. En este sentido, la colaboración entre neurocientíficos, pedagogos y responsables de políticas públicas resulta imprescindible para traducir la ciencia en mejoras pedagógicas sostenibles (CAST, 2018; Diamond, 2013; Zelazo & Carlson, 2012).

3. Diseño Universal de Aprendizaje (DUA): principios, guías de implementación y niveles de flexibilidad

El Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) es un marco pedagógico que busca eliminar barreras de aprendizaje mediante la planificación de experiencias educativas accesibles desde múltiples rutas. Sus principios centrales se organizan en tres redes neurológicas principales: representación, acción y expresión, y participación. Este enfoque enfatiza la necesidad de ofrecer diversas formas de presentar la información, de permitir múltiples maneras de demostrar lo aprendido y de facilitar contextos de participación que respondan a la variabilidad de ritmos, estilos y necesidades de los estudiantes (CAST, 2018).

En cuanto a los principios, el DUA propone: (a) proporcionar múltiples modos de representación para apoyar la comprensión y la construcción de significado; (b) ofrecer múltiples vías de acción y expresión para que los estudiantes evidencien su aprendizaje de formas diversas; y (c) fomentar la participación, promoviendo opciones que aumenten la motivación, la autonomía y la implicación en el proceso educativo. Estos principios se traducen en prácticas concretas como el uso de apoyos audiovisuales, opciones de evaluación flexible y estructuras de aula que mantienen un clima de aprendizaje inclusivo y participativo (CAST, 2018).

En la práctica, el DUA comienza con un diagnóstico de necesidades y recursos del entorno educativo, seguido de la selección de objetivos de aprendizaje que permitan múltiples vías de logro. Las guías

prácticas señalan la necesidad de diseñar tareas y materiales con opciones de representación, acción y participación, así como de incorporar herramientas de observación y rúbricas que permitan monitorear la progresión de todos los estudiantes. La implementación exitosa requiere coordinación entre docentes, gestores escolares y familias, así como formación profesional continua para adaptar estrategias a contextos específicos (CAST, 2018).

En este sentido los niveles de flexibilidad del DUA se refieren a la capacidad de adaptar el currículo y las prácticas de enseñanza a diferentes perfiles de aprendizaje sin comprometer los objetivos educativos. Este rol de flexibilidad se manifiesta en tres niveles: flexibilidad de contenido, permitiendo variar la complejidad y la cantidad de información; flexibilidad de proceso, que ofrece rutas distintas para construir conocimiento; y flexibilidad de producto, que facilita diferentes formas de demostrar el aprendizaje y cumplir metas. La flexibilidad operativa debe equilibrarse con estándares curriculares y criterios de calidad para asegurar rigor académico y equidad (CAST, 2018).

En síntesis, el DUA propone un marco práctico y teórico para lograr una educación más inclusiva y equitativa, al tiempo que reconoce la diversidad del alumnado. Su implementación, guiada por principios claros y apoyada en guías específicas, requiere planificación, formación y evaluación continuas. La efectividad del DUA depende de la capacidad de las instituciones para traducir estos principios en prácticas sostenibles, respaldadas por evidencia y adaptadas a contextos locales, culturales y lingüísticos, sin perder de vista la calidad educativa y los resultados de aprendizaje (CAST, 2018).

4. Intersección neuroeducación-DUA: evidencias que influyen en las tres redes del DUA (representación, acción y expresión, participación)

La neuroeducación propone un puente entre la investigación neurocognitiva y la práctica pedagógica, sosteniendo que la comprensión de procesos cerebrales puede orientar la forma en que se diseña la enseñanza para atender la diversidad de los estudiantes sin sacrificar el rigor curricular. En este sentido, el Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) ofrece una estructura pragmático-epistemológica para planificar experiencias de aprendizaje que sean accesibles desde

múltiples rutas de representación, expresión y participación (CAST, 2018). La evidencia sugiere que la neurociencia educativa aporta principios sobre cómo se procesa, codifica y recupera la información, principios que pueden traducirse en estrategias docentes que reducen la carga cognitiva y facilitan la autonomía del alumnado (Diamond, 2013).

En la red de Representación del DUA, las investigaciones han destacado la importancia de ofrecer múltiples modalidades de entrada para apoyar la codificación y la comprensión, especialmente en contextos de diversidad sensorial y cognitiva. La neuroeducación sugiere que la información presentada en formato multimodal facilita asociaciones semánticas y reduce conflictos de procesamiento, lo que puede traducirse en mejores condiciones de retención y comprensión cuando se combinan apoyos visuales, auditivos y kinestésicos (Ayres, 1972; CAST, 2018).

En la red de Acción y Expresión del DUA, la memoria de trabajo y la planificación emergen como componentes críticos para la ejecución de tareas y la demostración del aprendizaje. La literatura neuropsicológica sostiene que intervenciones centradas en la gestión de la carga cognitiva, la descomposición de tareas y el uso de andamiajes pueden mejorar la organización de pasos, la monitorización de la estrategia y la calidad de las evidencias de aprendizaje (Diamond, 2013; Zelazo & Carlson, 2012).

En la dimensión de Participación, la regulación emocional y la motivación intrínseca se han destacado como factores determinantes para la implicación sostenida en el aprendizaje, especialmente cuando se consideran perfiles sensoriales variados. La neuroeducación señala que la autorregulación, el control de incertidumbre y la frustración influyen en la disposición a participar y perseverar ante desafíos cognitivos; el DUA, a su vez, facilita la elección de contextos de participación que mejor se ajusten a intereses, ritmos y necesidades individuales.

La intersección entre Neuroeducación y DUA también revela que las evidencias neurocognitivas deben traducirse en prácticas viables y culturalmente sensibles, evitando simplificaciones excesivas o vulgarizaciones de los hallazgos. Autores europeos han advertido sobre la necesidad de contextualizar las intervenciones y de evaluar críticamente la transferencia de la investigación a aulas reales, con un énfasis en la sostenibilidad, la ética educativa y la coherencia curricular

(CAST, 2018). Este marco fomenta un enfoque crítico, donde las estrategias DUA no son decorados pedagógicos sino herramientas fundamentadas en principios neuroeducativos que se integran con políticas y prácticas institucionales.

En la práctica, las evidencias que conectan neurociencia y DUA deben ir acompañadas de indicadores claros para la evaluación formativa de cada red. En la red de Representación, se puede medir la efectividad de apoyos multimodales mediante tasas de comprensión y retención de información presentada en distintos formatos (auditivo, visual y conceptual), así como la capacidad de transferir el conocimiento adquirido a nuevas situaciones de aprendizaje.

La neuroeducación considera la motivación como un motor clave del aprendizaje, con base en mecanismos dopaminérgicos que favorecen la anticipación de recompensa y la perseverancia. En la práctica educativa, esto implica diseñar experiencias de aprendizaje con metas claras, retroalimentación oportuna y reconocimientos que refuercen el esfuerzo y la maestría. Investigaciones de última década subrayan que las prácticas que promueven autonomía, competencia y relación social (teoría sociocognitiva) pueden activar circuitos dopaminérgicos de manera positiva, favoreciendo la persistencia y la transferencia de lo aprendido.

Un principio crítico de la neuroeducación es su potencial para apoyar la equidad educativa y los derechos humanos al garantizar que las intervenciones estén ajustadas a la diversidad de ritmos y modos de aprendizaje. La literatura reciente enfatiza que las prácticas neuroeducativas deben evitar la patologización de las diferencias y promover entornos inclusivos que faciliten el acceso, la participación y la dignidad de todos los estudiantes. Esto implica políticas y prácticas que permitan ajustes razonables, evaluación formativa y la capacitación docente para identificar y responder a necesidades individuales sin estigmatización.

Aunque la neuroeducación ofrece herramientas valiosas, también plantea consideraciones éticas y límites: la necesidad de evitar generalizaciones simplistas, asegurar la base empírica de las intervenciones y respetar la autonomía del estudiante. Es fundamental presentar la neurociencia educativa como un complemento a la teoría pedagógica existente, no como sustituto. Además, se requiere una vigilancia crítica sobre la calidad de la evidencia y la replicabilidad de hallazgos, especialmente cuando se transfieren de laboratorio a aula.

En suma, la neuroeducación debe integrarse con principios de buena práctica educativa y derechos humanos, promoviendo prácticas inclusivas, basadas en evidencia y sensibles a contextos culturales y socioeconómicos.

5. La neuroeducación y los derechos humanos

La neuroeducación propone un puente entre la neurociencia, la educación y la ética, con la finalidad de promover una educación inclusiva y de calidad para todos. Este enfoque se alinea con el marco internacional de derechos humanos y educación promovido por UNESCO y UNICEF, que reconocen la educación como un derecho fundamental y un motor clave para la dignidad humana, la igualdad y el desarrollo sostenible (UNESCO, 2015; UNICEF, 2019).

En el marco internacional de derechos humanos, la educación aparece vinculada al entendimiento, la tolerancia, la dignidad y la participación social. La neuroeducación, al enfocarse en procesos cognitivos, afectivos y sociales, ofrece herramientas para diseñar experiencias de aprendizaje que respeten la autonomía, la diversidad y la dignidad de cada estudiante, facilitando el acceso equitativo al aprendizaje. Esta perspectiva permite que las diferencias neuropsicológicas, los estilos de aprendizaje diversos y los contextos culturales sean considerados dentro de entornos educativos más justos y participativos (UNESCO, 2015; UNESCO, 2017b).

La UNESCO ha promovido la idea de educación para el desarrollo sostenible (ODS) y la educación para la ciudadanía mundial, que exigen que los sistemas educativos respondan a las necesidades de todas las personas, especialmente aquellas en situaciones vulnerables. Desde la neuroeducación, se pueden diseñar intervenciones que atiendan diferencias neuropsicológicas, estilos de aprendizaje diversos y contextos culturales, contribuyendo a entornos de aprendizaje más justos y participativos (UNESCO, 2017b).

Un pilar relevante es la no discriminación y la equidad educativa. Las orientaciones internacionales en educación enfatizan que los sistemas escolares deben eliminar barreras estructurales y promover la inclusión de niñas, pueblos indígenas, personas con discapacidad y comunidades marginadas. La neuroeducación ofrece evidencia sobre cómo adaptar prácticas pedagógicas para reducir cargas cognitivas injustas, facilitar la participación y promover la autonomía, sin imponer

una única forma “correcta” de aprender (UNESCO, 2015; UNESCO, 2020).

La salud mental y la regulación emocional se destacan como componentes esenciales del derecho a la educación. Naciones Unidas y UNESCO señalan que entornos escolares seguros y libres de violencia fortalecen el aprendizaje y el desarrollo integral. La neuroeducación aporta marcos para comprender la interacción entre emociones, atención y aprendizaje. Esto facilita prácticas docentes que promueven la resiliencia, la autoestima y la motivación intrínseca, elementos coherentes con los principios de derechos humanos y dignidad (UNICEF, 2019; UNESCO, 2015).

En el ámbito de la evaluación, la UNESCO insiste en sistemas educativos que contemplen evaluaciones justas e inclusivas, que respeten la diversidad de contextos y capacidades. La neuroeducación puede orientar evaluaciones que valoren múltiples expresiones del aprendizaje —conocimientos, habilidades y actitudes— y que reduzcan sesgos cognitivos o de formato. Así, las prácticas evaluativas se alinean con principios de equidad, dignidad y derechos humanos al reconocer la variedad de caminos para alcanzar los mismos fines educativos (UNESCO, 2017a; UNESCO, 2020).

La capacitación y el apoyo a docentes son componentes críticos para cumplir con los mandatos de derechos humanos en educación. La ONU exhorta a invertir en formación docente y condiciones laborales dignas para garantizar aulas inclusivas y de calidad. La neuroeducación puede aportar estrategias didácticas basadas en evidencias para atender a poblaciones diversas, al tiempo que fomenta prácticas reflexivas y éticas entre los educadores, fortaleciendo su capacidad para proteger y promover los derechos de los estudiantes (UNESCO, 2020; UNESCO, 2019).

La cooperación internacional y el marco de derechos humanos requieren que las políticas educativas sean transparentes, participativas y sujetas a rendición de cuentas. La neuroeducación, integrada en políticas públicas, puede facilitar la articulación entre investigación, desarrollo curricular y evaluación, asegurando que las intervenciones sean contextualizadas y respeten la autonomía de comunidades, culturas y sistemas educativos. Esto se corresponde con el principio de participación y deliberación que atraviesa los marcos internacionales sobre educación inclusiva y desarrollo sostenible (UNESCO, 2017a; UNESCO, 2017b).

En contextos de crisis o vulnerabilidad, la educación basada en evidencia neuroeducativa debe garantizar que las medidas de apoyo no estigmaticen ni marginen a los estudiantes. Naciones Unidas y UNESCO destacan la protección de la niñez y la responsabilidad de los Estados de asegurar condiciones seguras, adecuadas y accesibles para el aprendizaje. La neuroeducación propone adaptar apoyos sensoriales, pedagógicos y organizativos para promover la inclusión sin comprometer la dignidad ni la privacidad de los alumnos.

En conclusión, la intersección entre neuroeducación y derechos humanos ofrece un marco sólido para avanzar hacia una educación de calidad y equitativa para todos. Este enfoque promueve prácticas pedagógicas que respetan la diversidad, fortalecen la autonomía y protegen la dignidad humana, alineándose con las metas y principios promovidos por UNESCO y UNICEF. La implementación responsable exige políticas informadas, formación continua de docentes y evaluación rigurosa que asegure la universalidad de derechos sin sacrificar la singularidad de cada contexto educativo (UNESCO, 2015; UNICEF, 2019).

6. La Neuroeducación y la Convención sobre los derechos del niño

La Convención sobre los Derechos del Niño establece un marco normativo internacional que reconoce a la infancia como periodo de desarrollo pleno y protegido, garantizando derechos como la educación, la salud, la dignidad y la participación. En este marco, la educación debe favorecer el desarrollo de las capacidades, el respeto por los derechos humanos, la identidad cultural y la participación activa de niños y niñas. Integrar este horizonte en las prácticas educativas implica no solo impartir contenidos, sino crear entornos que favorezcan la autonomía, la seguridad emocional y la participación crítica de la infancia (UNICEF, 2019).

La convergencia entre neuroeducación y derechos de la infancia se hace visible en tres dimensiones clave: compensación de desigualdades, apoyo al desarrollo socioemocional y participación infantil. En primer lugar, la neuroeducación ofrece herramientas para identificar y mitigar barreras al aprendizaje, como el estrés crónico o las diferencias neurodiversas, que a menudo se traducen en brechas educativas. Al diseñar intervenciones inclusivas basadas en evidencia,

los docentes pueden promover un acceso equitativo al aprendizaje y al desarrollo de capacidades, lo que se alinea con el mandato de educar para la igualdad de oportunidades (Shaywitz & Shaywitz, 2008; UNICEF, 2019). En segundo lugar, al enfatizar el bienestar emocional y la regulación afectiva, la neuroeducación apoya prácticas escolares que fortalecen la resiliencia y la salud mental, elementos fundamentales para que los niños ejerzan su derecho a una educación que les permita desarrollarse plenamente (Schonert-Reichl & Lawlor, 2010). En tercer lugar, la educación inclusiva requiere enfoques pedagógicos que faciliten la agencia de los niños en el proceso de aprendizaje, promoviendo ambientes en los que las voces infantiles se escuchen, se valoren y se traduzcan en prácticas escolares más democráticas (CAST, 2018; UNICEF, 2019).

Sin embargo, la implementación de estas sinergias debe estar guiada por principios éticos y de derechos humanos. Es crucial evitar la instrumentalización de la neurociencia, que podría reducir a los niños a objetos de estudio o justificar prácticas coercitivas en nombre de la “mejoría” académica. La educación inclusiva exige que las intervenciones respeten la dignidad, la autonomía y la participación del niño, evitando la estigmatización de diferencias neurológicas o culturales. Una educación basada en neurociencia debe ser inclusiva, participativa y contextualizada, adaptándose a las realidades socioculturales y a las necesidades individuales para garantizar que todos los niños puedan ejercer sus derechos educativos (Glazzard et al., 2019; UNICEF, 2019).

Conectar la neuroeducación con el interés superior del niño permite diseñar educación de calidad que respete la dignidad, promueva la autonomía y proteja contra violaciones de derechos. La clave está en una implementación ética, equitativa y contextualizada, que vea al niño como sujeto activo de su aprendizaje y como titular de derechos plenos. Este enfoque no solo potencia el aprendizaje, sino que fortalece la posibilidad real de que cada niño desarrolle su potencial en un entorno que respete su integridad y considere sus voces.

7. Conclusiones

Los marcos neuroeducativos ofrecen principios sobre cómo el cerebro aprende, regula la atención y la emoción, y cómo se forman las conexiones neuronales. Combinados con el DUA, que promueve la accesibilidad y la inclusión para todos los estudiantes, se pueden diseñar rutas de aprendizaje que se adapten a diferentes estilos y ritmos de procesamiento, optimizando la intervención educativa a nivel individual y grupal.

Los estudios en neuroeducación destacan que emociones positivas, motivación y regulación de la atención facilitan la plasticidad cerebral y la retención de información. En un marco DUA, esto se traduce en estrategias universales que priorizan entornos de aprendizaje seguros, rutinas previsibles y apoyos explícitos para la autorregulación, lo que beneficia a estudiantes con diversas necesidades.

La sinergia entre neuroeducación y DUA es prometedora; sin embargo, su implementación requiere considerar el contexto escolar —recursos, formación docente y cultura institucional—. Se necesita evidencia sólida en contextos reales para evitar interpretaciones simplistas (p. ej., “neuroexageración”) y para adaptar intervenciones a políticas educativas, evaluación y currículum sin comprometer la equidad.

La intersección entre la neuroeducación y la Convención sobre los Derechos del Niño ofrece un marco sólido para avanzar hacia una educación de calidad, equitativa y participativa. Las prácticas pedagógicas deben articularse a través de estrategias que respeten la neurodiversidad, reduzcan desigualdades y fortalezcan la agencia de la infancia. Al hacerlo, no solo se facilita el aprendizaje, sino que se honra el compromiso de la Convención de promover el desarrollo integral y los derechos de cada niño, en un entorno educativo que respete su dignidad y sus posibilidades.

En este sentido, el trabajo reconoce que los procesos educativos se construyen desde la interacción de múltiples factores, en coherencia con una visión de la complejidad. Asimismo, muestra que el aprendizaje es dinámico y se adapta a la diversidad de los estudiantes y sus contextos. Esta mirada permite comprender la educación como un proceso abierto, donde convergen dimensiones cognitivas, emocionales y sociales para favorecer el desarrollo integral.

Referencias

- Ayres, A. J. (1972). *Sensory integration and learning disorders*. Western Psychological Services.
- CAST. (2018). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.2* [Graphic organizer]. <https://udlguidelines.cast.org>
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Glazzard, J., Netherwood, A., Hughes, A., Neve, L., & Stokoe, J. (2019). *Teaching and supporting children with special educational needs and disabilities in primary schools*. SAGE.
- Schonert-Reichl, K. A., & Lawlor, M. S. (2010). The effects of a mindfulness-based education program on pre- and early adolescents' well-being and social and emotional competence. *Mindfulness*, 1(3), 137–151. <https://doi.org/10.1007/s12671-010-0011-8>
- Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2008). Paying attention to reading: The neurobiology of reading and dyslexia. *Development and Psychopathology*, 20(4), 1329–1349. <https://doi.org/10.1017/S0954579408000631>
- UNESCO. (2015). *Education 2030: Incheon Declaration and Framework for Action for the implementation of Sustainable Development Goal 4*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656>
- UNESCO. (2017a). *Accountability in education: Meeting our commitments. Global education monitoring report 2017/8*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000259338>
- UNESCO. (2017b). *Education for Sustainable Development Goals: Learning objectives*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>
- UNESCO. (2019). *Migration, displacement and education: Building bridges, not walls. Global education monitoring report 2019*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265866>
- UNESCO. (2020). *Global education monitoring report, 2020: Inclusion and education: All means all*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373718>
- UNICEF. (2019). *Every child learns: UNICEF education strategy 2019–2030*. <https://www.unicef.org/reports/UNICEF-education-strategy-2019-2030>
- Zelazo, P. D., & Carlson, S. M. (2012). Hot and cool executive function in childhood and adolescence: Development and plasticity. *Child*

Development Perspectives, 6(4), 354–360.
<https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2012.00246.x>

Promoción social como eje complementario de la Nueva Escuela Mexicana



Delfina Quezada Sánchez¹⁴
Margarita Hurtado Gorostieta¹⁵

Resumen: Este artículo aborda la implementación de la promoción social como eje complementario de la Nueva Escuela Mexicana (NEM), enfatizando la trascendencia de la práctica extracurricular educativa en el sistema básico a través de proyectos que van más allá del aula escolar. Con el enfoque pedagógico de aprendizaje servicio (AS), para impulsar la mejora académica a través del servicio a la comunidad con la finalidad de que los alumnos desarrollen un mayor sentido del compromiso y responsabilidad social. Este proyecto se realiza en cinco etapas: punto de partida, “lo que se quiere saber”, organización de actividades, creatividad en marcha, y compartamos y evaluamos lo aprendido. Las fuentes bibliográficas se eligieron con base en los objetivos propuestos previamente en el curso “Promoción social”, y las adecuaciones pertinentes se formularon en razón los resultados encontrados al final de la ejecución de los proyectos de aprendizaje servicio (AS), con la finalidad de formar educandos comprometidos con su comunidad y conscientes de las problemáticas que atraviesan su contexto familiar y psicosocial. De este modo, se constata que la adecuada promoción social puede favorecer activamente a los sectores más vulnerables de la población,

¹⁴ Docente e investigadora en educación, promoción social y proyectos socioeducativos. Institución: Universidad Pedagógica Nacional Unidad 123, Iguala, Guerrero, México.

¹⁵ Docente e investigadora en educación, promoción social y proyectos socioeducativos. Institución: Universidad Pedagógica Nacional Unidad 123, Iguala, Guerrero, México.

mejorando sustancialmente su calidad de vida y construyendo lazos más perdurables y empáticos con la comunidad.

Palabras clave: promoción social; nueva escuela mexicana; comunidad; aprendizaje servicio

Abstract: This article analyzes social promotion as a complementary axis of the Nueva Escuela Mexicana (NEM), highlighting the importance of extracurricular practice in basic education through projects that extend beyond the classroom. Grounded in the pedagogical framework of Service-Learning (SL), the initiative aims to strengthen academic development through community engagement, encouraging students to cultivate a deeper sense of civic responsibility and social commitment. The project unfolds in five stages: establishing a starting point, identifying guiding questions, organizing activities, implementing creative initiatives, and sharing and evaluating the knowledge acquired.

Bibliographic sources were selected in accordance with the goals previously established in the Social Outreach course, while methodological adjustments were made based on the results obtained after implementing the Service-Learning projects. The ultimate purpose of this approach is to foster an appropriate social atmosphere, raise awareness of the social issues affecting students' families and communities, and encourage students to engage actively in addressing them. The analysis of the results suggests substantial benefits of this initiative, with a positive impact on marginalized sectors of the population by improving their quality of life and strengthening lasting, empathetic connections between students and the communities they serve.

Keywords: social outreach; Nueva Escuela Mexicana; community; service-learning

1. Inicio del proceso

El desarrollo personal es un proceso de transformación de las personas; genera nuevos comportamientos y actitudes que favorecen el mejoramiento de la calidad de vida. Esta investigación tiene como propósito diseñar un proyecto de aprendizaje servicio (AS), relacionándolo con la promoción social como alternativa de

aprendizaje de la NEM, para incidir en los conocimientos de los alumnos del internado de “San Gabrielito” por medio de una estrategia innovadora.

En el desarrollo se presenta la definición de los proyectos de promoción social, su impacto en la sociedad y la necesidad de realizar un diagnóstico viable para el diseño de un proyecto. Además, se expone la Nueva Escuela Mexicana, su enfoque, fundamentos y aspectos indispensables para la práctica docente. La metodología implementada es el aprendizaje servicio y, por último, se retoman las características del niño en edad escolar según las etapas de Piaget.

2. Desarrollo

A. Proyectos de promoción social

La promoción social en México se desarrolla en los años sesenta como necesidad a los cambios globales de los regímenes totalitarios que eran jerarquías de autoridad, la lucha por los derechos civiles de la población que son un conjunto de derechos y obligaciones escritas en la constitución. Otra necesidad del surgimiento de la promoción social fue el crecimiento económico, en las grandes ciudades, debido a eso surgen necesidades de la población de vivienda, servicios públicos, educación, entre otros.

La promoción social constituye genéricamente un conjunto de concepciones, métodos y prácticas para lograr la integración de vastos sectores sociales a ciertos vectores del desarrollo de un país. Así concebida implica un dispositivo teórico y metodológico para intervenir y coadyuvar a transformar la realidad que impulsan variados sujetos sociales. (Jiménez Acuña, 2000, p. 101)

Por lo tanto, la promoción social fue una oportunidad para surgir, debido a que en ese momento estaba en auge el estado de bienestar a nivel mundial, por otro lado, existía una política económica para reducir la pobreza, con la falta de ingresos para cubrir las necesidades básicas de la población, promoviéndose la promoción social con el enfoque moderno.

La promoción social se establece de carácter asistencialista que se enfoca de carácter inmediato y paliativa como asistencia médica o de alimentación, no observando la estructura de la pobreza, lo cual

fomenta la dependencia y el conformismo. En consecuencia, se busca la atención a los grupos vulnerables, fomentando la participación ciudadana y autonomía de la población.

El proyecto de promoción popular, como forma de generar conocimientos vinculando la práctica social de los sujetos a la investigación científica, ofrece una gama importante de posibilidades para direccionar la acción promocional y educativa con grupos populares. (Jiménez Acuña, 2000, p. 101)

Un objetivo de la promoción social es el diagnóstico que sirve para conocer la estructura de la institución u organización, infraestructura, organización, características de los sujetos, fortalezas y oportunidades de intervención.

El diagnóstico como punto de partida para un proyecto de promoción popular, tiene un sentido de oportunidad, es decir, una pertinencia temporal. No se hace un diagnóstico para esperar a que maduren las condiciones para cambiar una situación, puesto que el diagnóstico se ha hecho para transformar. Su propósito es el cambio, en este caso organizado, planificado y con sentido educativo. (Jiménez Acuña, 2000, p. 105)

Como afirma Jiménez Acuña el diagnóstico es una oportunidad de intervención para cambiar una situación problemática y transformarla, con el fin de mejorar la calidad de vida de un grupo o sector, en referencia a la economía, lo social y el bienestar tanto físico como biológico y emocional.

La promoción social puede adquirir un sesgo empirista cuando se desarrolla desde prácticas institucionales marcadas por el paternalismo, el clientelismo y la falta de formalización metodológica. En ese marco, Jiménez Acuña expone que:

El ofertismo y la dependencia que se crea no obliga a diseñar las actividades o a formularlas como proyectos, porque lo que se ofrece tiende más a satisfacer el inmediatez de la gente que a responder a un análisis detallado, técnicamente elaborado, de sus demandas vistas como necesidades y potencialidades para resolverlas. (Jiménez Acuña, 2000, p. 102)

La promoción social tiene fundamentos académicos, debido a que se tiene que realizar un planteamiento práctico que sea real, que esté ocurriendo, considerando la teoría, metodología, métodos adecuados que vayan de acuerdo con las necesidades de los individuos, considerando técnicas e instrumentos adecuados a la edad de los participantes. Uno de los requisitos es que se realice de forma colectiva, se implemente el activismo y los grupos interdisciplinarios.

Los proyectos de promoción social deben contener la información suficiente derivada del diagnóstico. Las relaciones entre los elementos del proyecto son fundamentales para su realización; por ello, debe existir una buena organización entre sus componentes, definiendo los roles de cada uno. Asimismo, se debe planificar a corto, mediano y largo plazo, analizar las transformaciones que se vayan produciendo y observar las necesidades del grupo.

B. La Nueva Escuela Mexicana y la promoción social

La Nueva Escuela Mexicana tiene un enfoque crítico, que se centra en los estudiantes para que estos desarrollen su capacidad de reflexionar, analizar, cuestionar y evaluar de forma autónoma y responsable considerando su contexto escolar y familiar. Este enfoque considera también el humanismo, el cual propone ejercer la dignidad y potenciar al ser humano para lograr el desarrollo integral, considerando las experiencias y emociones de los educandos a lo largo de su trayecto formativo. Otro aspecto que considera es el desarrollo comunitario, entendido como la participación de la comunidad en la resolución de problemas locales y en el mejoramiento de la calidad de vida. A fin de mejorar los conocimientos y competencias para identificar y aplicar de forma asertiva y empática las formas de organización comunitaria.

Es importante contextualizar al estudiantado sobre los procesos históricos, económicos y culturales que se presentan de forma paralela o detrás del conocimiento científico y tecnológico, y cómo estos influyen de forma directa en el desarrollo de la calidad de vida de una sociedad, con la finalidad de que puedan formular cuestionamientos, plantear y contrastar hipótesis y proponer soluciones a problemas que afectan a su comunidad. (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2024, p. 18)

El docente frente a grupo debe contextualizar la enseñanza para lograr aprendizajes significativos donde se conecte con la realidad cultural y los procesos históricos de su localidad, tomando en consideración lo económico, mejorando la calidad de vida de la población y realizar proyectos alternativos como por ejemplo el proyecto del maíz donde se consideran las tradiciones y costumbres de lo que realiza con el maíz.

La NEM considera la equidad como el principio según el cual todos los educandos deben tener las mismas oportunidades de educación, independientemente de su origen o características. Esto implica implementar en la labor docente recursos y metodologías innovadores, así como brindar un trato diferenciado de acuerdo con las necesidades de cada individuo, a fin de alcanzar oportunidades equivalentes para cada estudiante.

La excelencia se entiende como el mejoramiento integral y constante orientado al logro de los aprendizajes de los educandos, al desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo, y a la vinculación entre la escuela y la comunidad. La excelencia en la escuela ayuda a la autoestima, anima a las personas a ver los desafíos como oportunidades de aprendizaje, asimismo promueve la resiliencia y adaptabilidad, que son cualidades que servirán al educando a largo plazo.

De acuerdo con Guevara Niebla (2019), usar el concepto de calidad en educación es insuficiente, en virtud de que el término es variable y que, en cambio, la excelencia es el grado superior de calidad. El concepto de calidad educativa ha estado presente y reconocido en todos los ámbitos de nuestro sistema educativo, desde nuestra Carta Magna hasta los espacios donde se lleva a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje. No obstante, y de manera reduccionista, en muchos casos se le ha asociado a los resultados de los logros educativos alcanzados por el estudiantado en las diversas evaluaciones que se realizan.

Por lo anterior, en la práctica docente no solo se debe aspirar a la calidad, sino avanzar hacia la excelencia, entendida como el desarrollo integral del individuo y el mejoramiento de su calidad de vida. Incluyendo no solo la parte teórica en los contenidos sino la práctica con experiencias genuinas y aprendizajes auténticos.

Un punto primordial en la NEM es la mejora continua en la educación, propuesta por la Ley General de Educación en el “Artículo 9, fracción

XIII: Fomentar programas que coadyuven a la mejora de la educación para alcanzar su excelencia”. En este marco se propone el Programa Escolar de Mejora Continua (PEMCE), cuya finalidad es reconocer las prioridades, metas y acciones que deben realizarse en la institución educativa para mejorar el aprovechamiento académico, la práctica docente y la infraestructura.

El Programa Escolar de Mejora Continua es una propuesta concreta y realista que, a partir de un diagnóstico amplio de las condiciones actuales de la escuela, plantea objetivos de mejora, metas y acciones dirigidas a fortalecer los puntos fuertes y resolver las problemáticas escolares de manera priorizada y en tiempos establecidos. (SEP, 2022, p. 31)

En conclusión, el Programa Escolar de Mejora Continua tiene su base en el diagnóstico que considera la escuela, sus objetivos pretenden resolver las problemáticas emergentes de la escuela, así como impulsar acciones en favor de los alumnos.

El Programa Escolar de mejora continua se caracteriza por la realización de un diagnóstico socioeducativo, donde participan y colaboran la comunidad educativa, este debe tener una visión de futuro, considerando el contexto, realizarse anualmente, ser flexible y contar con una estrategia adecuada de comunicación. Este debe incluir un diagnóstico, establecer objetivos y metas, diseñar acciones en favor de la problemática detectada, asimismo realizar un seguimiento y una evaluación.

La Ley General de Educación tiene como objetivos: garantizar el desarrollo integral del educando, reorientar el sistema educativo nacional, incidir en la cultura educativa debido a la corresponsabilidad e impulsar transformaciones sociales en la escuela y la comunidad. Sus fundamentos se plasman en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en el artículo 3°, asimismo tiene sus elementos en la Ley General de educación, en la Ley de los Derechos de los Niños, Niños y Adolescentes en el artículo 57 y en la Ley General del Sistema para la Carrera de las Maestras y Maestros.

C. Proyectos de aprendizaje servicio (AS)

Los proyectos de Aprendizaje Servicio son una metodología de la Nueva Escuela Mexicana, que vincula el aprendizaje académico con el servicio comunitario, donde los educandos son protagonistas

activos de las tareas por realizar, se desarrolla también el trabajo colaborativo, el pensamiento crítico y la resolución de problemas del contexto comunitario.

Sus principales características son: vincula el aprendizaje servicio, relacionando contenidos curriculares con acciones comunitarias que permiten al educando aplicar conocimientos de su realidad vivencial, otra característica es el aprendizaje situado debido a que los proyectos surgen de problemáticas, necesidades o intereses de la comunidad, en estos proyectos el alumno es protagonista de su aprendizaje, asimismo investiga, planea y evalúa, por otro lado, el docente es un guía del proceso educativo, con la ejecución de éstos, se propicia la solidaridad con el fin de desarrollar la responsabilidad, la empatía y la conciencia ciudadana, asimismo, el trabajo colaborativo que involucra la participación de estudiantes, docentes, familias y la comunidad, esta metodología es interdisciplinaria, pues pueden combinarse los diversos campos formativos para la solución de problemas. La propuesta metodológica es por fases, que se organizan en etapas, planeación, acción e intervención.

El proyecto se lleva a cabo en cinco etapas:

1. Punto de partida: donde se debe reconocer la problemática y elaborar una propuesta de solución por medio de actividades innovadoras.
2. Lo que sé y lo que quiero saber, se realiza un diagnóstico y la búsqueda de información.
3. Organicemos las actividades: se planean las acciones, uniendo lo pedagógico con el servicio, en este apartado se considera el propósito y se busca una solución a los conflictos presentados y se organizan las actividades.
4. Creatividad en marcha: se pone en práctica lo planeado.
5. Compartimos y evaluamos lo aprendido: se realiza una reflexión final, evaluación de resultados y socialización de la experiencia.

El aprendizaje servicio como metodología didáctica activa vincula el aprendizaje académico con el servicio comunitario. Además, busca que los estudiantes desarrollen la conciencia social mediante la identificación de necesidades reales y la creación de soluciones prácticas.

D. Características de los alumnos del internado de “San Gabrielito”

El internado “San Gabrielito”, correspondiente a la escuela “Ignacio Manuel Altamirano”, con clave de centro de trabajo 12C1000IP, se ubica entre Tierra Colorada y Tepecoacuilco de Trujano, Guerrero. La edad de los educandos oscila entre los 7 y 15 años, en la institución hay niños que viven en el internado y otros son externos.

El Internado de San Gabrielito ofrece servicios educativos en la localidad de San Gabrielito, con código postal 40165, en Tepecoacuilco de Trujano, Guerrero, México. Este internado se especializa en brindar una formación integral a estudiantes, combinando actividades académicas, deportivas y culturales en un entorno seguro y propicio para el aprendizaje. Su enfoque está en promover valores, disciplina y desarrollo personal, además de ofrecer instalaciones modernas y personal calificado. La institución se ha consolidado como una opción confiable para familias que buscan una educación de calidad en un ambiente que fomente la autonomía y el crecimiento de los jóvenes en la región.¹⁶

El internado tiene su base en artes y oficios como: talleres de panadería, herrería, talabartería, confección de huaraches y zapatos, así como música. Se les brinda también la alimentación tres veces al día. Se cuenta con enfermería y lavandería, los docentes cuentan con casas para realizar sus guardias diurnas y nocturnas. Algunos educandos hablan Náhuatl, la federación brinda recursos materiales, administrativos, docentes y manuales, el estado brinda uniformes para los alumnos, se tiene 8 docentes frente a grupo, un director, dos responsables de lavandería, dos de enfermería y cuatro talleres en un horario de 7:00 a. m. a 15:00 h.

Los alumnos en relación con la teoría de Piaget se encuentran en la etapa de operaciones concretas de los 7 a los 11 años, presentan las siguientes características: desarrollan la capacidad de pensar de forma lógica sobre eventos concretos, por ejemplo: entender las operaciones básicas de manera reflexiva y crítica. Los alumnos de primero a quinto grado tienen problemas al leer textos sencillos y

¹⁶ MexInternados.com. (s. f.). Internado de San Gabrielito. <https://mexinternados.com/guerrero/tepecoacuilco-de-trujano/internado-de-san-grabielito/>

realizar operaciones básicas, por lo que se requiere la intervención educativa con estrategias innovadoras y creativas.

Piaget determinó que los niños son capaces de incorporar el razonamiento inductivo. El razonamiento inductivo involucra inferencias a partir de observaciones con el fin de hacer una generalización. (Block, 1982, p. 345)

En la etapa de operaciones formales se considera a los alumnos de los doce años en adelante, en esta etapa se alcanza la capacidad de pensar de forma abstracta y lógica, los educandos pueden razonar de forma deductiva y reflexionar sobre sus pensamientos logrando con el proceso la metacognición. Los alumnos del internado de San Gabrielito les cuestan trabajo en lo referente a los hábitos de salud.

El estadio final se conoce como el estadio de las operaciones formales (adolescencia y en la edad adulta, alrededor de 12 años hacia adelante): La inteligencia se demuestra a través de la utilización lógica de símbolos relacionados con los conceptos abstractos. En este punto, la persona es capaz de razonar hipotética y deductivamente. Durante este tiempo, las personas desarrollan la capacidad de pensar en conceptos abstractos. (Piaget, 1973, p. 43)

En conclusión, las etapas de Piaget si se consideran para el diseño de estrategias, aunque, los alumnos tienen problemas de lectoescritura y operaciones básicas, en el PEMCE se consideran acciones en favor de estas problemáticas, con el diseño de metas y acciones en favor de los educandos.

E. Modelo de promoción social “Centrado en la tarea”

El modelo centrado en la tarea tiene su base en la teoría de la comunicación, se basa en metas a corto plazo, se resuelven problemas específicos, mediante la construcción de metas y realización de tareas. Este propone la colaboración de todos sus integrantes, estableciendo metas significativas, estableciendo roles y responsabilidad. Por otra parte, se consideran las oportunidades de intervención de las personas no en sus problemáticas, asimismo brinda ayuda de forma colaborativa con alumnos, maestros, directivos y padres de familia.

Asimismo, propone la teoría del aprendizaje enfatizando la aplicación práctica y resolución de problemas, considerando el constructivismo que propone que el alumno va aprendiendo a su ritmo y estilo de aprendizaje considerando los siguientes elementos:

El diagnóstico concede más importancia a los problemas vividos por la persona y a las maneras ineficaces de tratarlos que a los rasgos de la personalidad y al funcionamiento global. Se apoya en una tipología de los problemas a los que puede convenir el modelo, y no en una tipología de los clientes.

El tratamiento se propone utilizar un tiempo limitado para ayudar a los alumnos a alcanzar un objetivo específico con el auxilio de tareas bien determinadas; se pone el acento en la tarea, mediante un acuerdo explícito o contrato entre el alumno y trabajador social.

La elección de las técnicas de tratamiento se hará en función de la ayuda que se aporte al estudiante, para que pueda planificar y llevar a cabo las tareas necesarias para la solución del problema que ha elegido tratar. (Du Ranquet, 1996, p. 214)

Este modelo se establece principalmente para resolver dificultades de grupos, con el fin de resolver los conflictos de forma colaborativa y cooperativa, dándose una selección del problema que se deriva del diagnóstico, junto con la definición del problema, la delimitación que ubica el lugar, problemática a resolver, objetivos, tareas o acciones específicas y la realización de un contrato.

Para que un problema pueda convertirse en el blanco de una intervención ha de cumplir las siguientes exigencias: ha de ser considerado como un problema, ha de ser susceptible de modificación gracias a sus esfuerzos y ha de ser preciso y bien delimitado. Por lo tanto, los problemas de aprendizaje de los alumnos del internado de "San Gabrielito" son de la lectoescritura y operaciones básicas, ante esto es necesaria la intervención mediante estrategias innovadoras y creativas.

El conflicto puede estar ligado a las necesidades psicológicas, a los rasgos de personalidad, a las expectativas de rol o a los comportamientos de cada uno de los participantes. Estos factores, sin embargo, no bastan para explicarlo, pues el conflicto resulta más bien de la interacción de los participantes que se estructura en el aula de trabajo. (Du Ranquet, 1996, p. 218)

Por lo anterior citado es necesario atender las problemáticas prioritarias que impidan el desarrollo del educando, con acciones innovadoras y creativas, haciendo uso de recursos de acuerdo con las necesidades y gustos de los estudiantes, principalmente con el juego lúdico.

Para iniciar la estrategia de promoción social, se realizará el punto de partida con la realización del diagnóstico de la institución en los Consejos Técnicos y el Plan Anual de Trabajo, dando como resultado que en la comunidad se tienen problemas de sobrepeso, debido a que en su mayoría los habitantes y alumnos no tienen hábitos saludables por lo que se necesita atención en los grupos de primero a sexto, lo que se quiere saber es qué estrategias se pueden implementar para mejorar su vida y el espacio donde viven, posteriormente se organizarán las actividades como: la bienvenida, después se implementará una activación física, donde participaron alumnos, maestros y directivos.

Para dar seguimiento a las actividades, se realizará una “Feria de la salud” donde los alumnos invitarán a su familia y a la comunidad. En la etapa uno, el punto de partida, en grupo responderá las siguientes interrogantes: ¿por qué las personas se enferman? ¿qué acciones realizan en casa y en la escuela para el cuidado de la salud?, después de contestar las interrogantes, se realizará la segunda etapa, lo que sé y lo que quiero saber, de forma individual el alumno dibuja en su cuaderno algún centro donde den atención a la salud, de tarea investigan un remedio casero para aliviar enfermedades frecuentes, con sus familiares o amigos. En la siguiente sesión comparten los remedios caseros que investigaron. En la etapa tres organicemos las actividades, en comunidad acordarán cuáles son los hábitos saludables que promoverán en la feria de la salud. Consideren los temas ya investigados como el uso de la medicina tradicional, la activación física y la alimentación saludable, con la elección de hábitos saludables se organiza una estación de la feria, los responsables, actividades que se realizarán y materiales que se requieren. En la etapa cuatro, creatividad en marcha se realizarán las estaciones de la feria, acomodando el material, colocando letreros, ya armados los stands se recibirán a los invitados y asistentes para darles a conocer las estaciones.

Por último, en la fase de compartimos y evaluamos la experiencia, se compartirán las siguientes preguntas ¿qué importancia tiene el

cuidado de la salud? ¿qué impacto tienen los hábitos saludables en el cuerpo? ¿qué hábitos consideras que mejorarán la comunidad después de haber realizado la feria de la salud?, se compartirán las respuestas en plenaria y se reflexionará sobre qué otros hábitos saludables pueden adoptar sus familias y la comunidad. Para finalizar establecerán en sus cuadernos los acuerdos a los que llegaron en comunidad para darlos a conocer en “La feria de la salud.”

3. Conclusiones

Los proyectos de promoción social son de gran importancia porque buscan transformar la realidad de entornos desfavorecidos, a fin de mejorar su calidad de vida, la educación y la salud. Asimismo, el aprendizaje servicio permite articular el aprendizaje académico con el servicio comunitario; con ello, se aplican conocimientos teóricos en situaciones reales, impulsando la responsabilidad social. En los proyectos de aprendizaje servicio, la motivación se construye mediante la actividad física y las acciones académicas y recreativas. Con ello se fortalece la personalidad, mejorando la autoestima, las capacidades y el autocontrol. Otro beneficio es la estimulación cognitiva que mejora la calidad de vida, la autonomía personal y la autoestima. En consecuencia, los hábitos saludables favorecen la salud física, mental y emocional, por lo que se reconoce que el cuidado de la salud mejora la calidad de vida de los educandos, familiares y de la comunidad.

En este sentido, la experiencia desarrollada permite reconocer que la promoción social y el aprendizaje servicio no siguen procesos lineales, sino que se construyen a partir de la interacción constante entre estudiantes, docentes y comunidad. Esta dinámica, cercana a una visión de la complejidad, evidencia cómo las acciones educativas se transforman y ajustan conforme a las necesidades del contexto, generando aprendizajes significativos y cambios reales en el entorno. Así, la escuela deja de ser un espacio aislado para convertirse en un agente activo de transformación social, fortaleciendo vínculos comunitarios y promoviendo una participación más consciente y comprometida.

Referencias

- Block, J. (1982). Assimilation, accommodation, and the dynamics of personality development. *Child Development*, 53(2), 281–295.
- Chaustre Avendaño, Á. (1997). *Educación política y escuela desde Freire y las pedagogías críticas*. Siglo XXI Editores.
- Du Ranquet, M. (1996). *Los modelos en trabajo social: Intervención con personas y familias*. Siglo XXI de España Editores.
- El Colegio de México. (2018). *Desigualdades en México 2018*.
- Guevara Niebla, G. (2019). *Los contenidos del Nuevo Acuerdo Educativo*. Secretaría de Educación Pública, Subsecretaría de Educación Básica.
- Guillén, F., Castro, J. J., & Guillén, R. (1993). Proyecto sobre actividad física, deportiva y recreativa entre la población gran canaria de la tercera edad. En *Psicología del deporte: Investigación y aplicación* (pp. 313–318). Junta de Andalucía.
- Jiménez Acuña, A. (2000). La promoción social y su significado académico. *Revista ABRA*, 21(30), 101–108.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1973). *Memory and intelligence*. Routledge & Kegan Paul.
- Secretaría de Educación Pública. (2022). *Práctica docente y proyectos de mejora escolar y comunitaria: Sexto semestre. Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Geografía. Plan de Estudios 2022*. Dirección General de Educación Superior para el Magisterio.
- Secretaría de Educación Pública. (2023a). *Proyectos comunitarios: Segundo grado*.
- Secretaría de Educación Pública. (2023b). *Proyectos comunitarios: Sexto grado*.
- Secretaría de Educación Pública. (2024). *Intervención en la Educación Obligatoria: Progresiones de aprendizaje*. Dirección General del Bachillerato.
- Viscarret Garro, J. J. (2007). *Modelos de intervención social*. Alianza.

LA COMPLEJIDAD Y SUS VISOS es el segundo libro resultado de la Cátedra Latinoamericana de Complejidad “Carlos Eduardo Maldonado”, vinculada a la **Red de Derechos, Ciencias y Saberes de América Latina y el Caribe (REDALC)**.

El título quiere dar una muestra de los contenidos, pero principalmente, de la manera como la complejidad ha venido siendo adoptada en América Latina. Los autores de este volumen comparten varias cosas: sus pasiones de conocimiento, sus preocupaciones intelectuales y personales, una parte de su formación intelectual y académica, y una denodada preocupación por el presente del mundo y su futuro.

Esta obra se desarrolla en colaboración con el Programa de Internacionalización. **Nodo UDA-REDALC de la Facultad de Ciencias Jurídicas de la Universidad de Atacama.**

