Descolonizar las ciencias naturales

Una crítica de los fundamentos coloniales de la autoridad científica occidental

Autores: Ashley M. Gjøvik, B.S., J.D. (ashleymgjovik@protonmail.com) | **Fecha**: 23 de julio de 2025

TRANSLATED TO SPANISH WITH DEEPL TRANSLATOR

Resumen:

Mientras que muchas otras disciplinas académicas están empezando a abordar su legado colonial, las ciencias naturales han quedado en gran medida al margen de un escrutinio similar, al tiempo que albergan algunos de los sistemas y dogmas pedagógicos más problemáticos. Este artículo ofrece una revisión crítica de la cultura científica occidental a través de una lente epistemológica decolonial y relacional. Esta crítica identifica patrones estructurales en la práctica científica que reflejan supuestos extractivos, posesivos y antropocéntricos, incluyendo la nomenclatura taxonómica que funciona como apropiación intelectual, los paradigmas de «descubrimiento» que niegan la existencia natural y el control de las publicaciones que excluye importantes descubrimientos científicos si estos desafían las posiciones antropocéntricas institucionales.

El artículo muestra modelos alternativos de investigación basados en la reciprocidad, la agencia y el consentimiento. Estos ejemplos revelan cómo el conocimiento surge de condiciones de confianza y responsabilidad relacional, en lugar de procedimientos extractivos y de examen. En lugar de proponer reformas a las instituciones coloniales, el artículo sugiere construir infraestructuras separadas que eludan por completo el control de acceso científico occidental. Este trabajo desafía al campo a avanzar hacia el reconocimiento de la agencia y la inteligencia en todo el mundo viviente, e insta a los científicos a encontrarse con el mundo tal y como es y a observarlo con curiosidad, a comunicarse y escuchar, y a ser humildes ante la magnificencia del universo. El futuro de la investigación científica consiste en formular preguntas que la vida está dispuesta a responder a través de relaciones de reciprocidad, en lugar de la extracción mediante la dominación.

Palabras clave:

descolonización; colonialismo científico; metodologías relacionales; investigación basada en el consentimiento; soberanía del conocimiento; derechos de propiedad científica; agencia no humana; biosfera; derechos de la naturaleza; principio de Gaia; Antropoceno; poshumanismo; posmodernidad; justicia ambiental; investigación basada en la comunidad; simbiosis; reparaciones a los colonos.

Cita:

Gjøvik, Ashley M. Descolonizar las ciencias naturales: los fundamentos coloniales de la autoridad científica occidental. *The Journal of Decolonized Ecology & Evolution,* volumen 1, número 1, 23 de julio de 2025, DOI: 10.5281/zenodo.16202629

Índice

Introducción ... 3
Las raíces coloniales de la práctica científica ... 3
Derechos de propiedad científica ... 4
Ideales capitalistas ... 5
Colonialismo lingüístico ... 5
La doctrina del descubrimiento ... 6
Chauvinismo antropocéntrico ... 7
Exclusión científica, dominio y control del acceso al conocimiento ... 7
- Revisión por pares y control del conocimiento ... 8
- Requisitos de recursos para la participación científica ... 9
- Estructuras de financiación y prioridades de investigación ... 10
- Jerarquías académicas e incentivos profesionales ... 10
- Economías de la publicación y política de citas ... 11

Hacia una ciencia relacional ... 11
- Reformular la investigación científica como relacional ... 12
- El lenguaje, el poder y las consecuencias de la posesión ... 12
- La autoridad científica y la lógica de la imposición del consenso ... 13
- El papel del consentimiento en la investigación científica ... 14

Modelos de resistencia y transformación ... 15
- Colaboraciones de investigación indígenas y dirigidas por la comunidad ... 15
- Colaboración no humana ... 16

Futuras direcciones para la investigación y la práctica ... 17
Conclusión ... 18
Agradecimientos ... 19
Referencias ... 19

Introducción

Recientemente, numerosos campos han intentado realizar una autoevaluación crítica a través del prisma de la teoría decolonial. Estas disciplinas (entre las que se incluyen la historia, la antropología, el arte y la educación) han reconocido cada vez más su implicación con las estructuras de poder coloniales. Algunas incluso han comenzado a revisar sus epistemologías y prácticas. El resultado ha sido un creciente corpus académico que cuestiona los supuestos heredados y reconstruye las metodologías en torno a principios de reciprocidad, conocimiento contextual y ética relacional.

Por el contrario, las ciencias naturales han permanecido en gran medida al margen de este debate. A pesar de sus profundos vínculos históricos con la expansión imperial (desde las expediciones botánicas que hicieron posible el colonialismo agrícola hasta los sistemas taxonómicos que paralelas a la conquista territorial), la ciencia occidental se ha presentado a menudo como neutral o exenta del análisis de la descolonización.

Las ciencias occidentales suelen presentarse como objetivas, apolíticas y universalmente válidas en todas las culturas y contextos. Este marketing vacío ha permitido que muchos elementos profundamente coloniales y fundamentales de la investigación científica persistan sin una revisión crítica sustantiva. Este artículo sostiene que tal exención ya no es sostenible.

La cultura científica occidental conserva características estructurales y epistemológicas clave que tienen su origen en los sistemas coloniales y extractivos y que siguen reproduciéndose. Estos marcos limitan activamente el tipo de preguntas que se pueden plantear, las formas de conocimiento que se validan y las formas en que se estudian los organismos.

Esta revisión sintetiza la bibliografía existente para identificar patrones de dominio lingüístico, autoría extractiva, exclusión institucional y violencia procedimental. Examina cómo estos patrones dan forma a la práctica científica, al tiempo que explora modelos alternativos basados en la reciprocidad, el consentimiento y la agencia no humana.

Las raíces coloniales de la práctica científica

El entrelazamiento de la ciencia occidental con la expansión colonial es una cuestión fundamental. Las instituciones, metodologías y marcos epistemológicos que siguen configurando la práctica científica actual surgieron directamente de los proyectos imperiales de conquista (Alves et al., 2023).

El Real Jardín Botánico de Kew, fundado en 1759, es un ejemplo de cómo las instituciones científicas sirvieron a los intereses económicos coloniales (Kew, 2020). Kew funcionó como centro neurálgico de una red mundial de recolección y redistribución de plantas que facilitó la transferencia de especies de gran valor económico desde los territorios colonizados a los centros imperiales (Drayton, 2000; Nielsen, 2023).

Estas expediciones operaban a través de los «ojos imperiales», una forma de ver y catalogar el mundo natural que ocultaba las complejas relaciones ecológicas y culturales, al tiempo que extraía especímenes aislados para su estudio y beneficio en Europa. (Pratt, 1992; Das y Lowe, 2018). El propio concepto de «espécimen botánico» (un fragmento de la naturaleza muerto, deshidratado, comprimido y etiquetado, totalmente separado de su contexto vivo) encarna esta lógica extractiva.

Los museos de historia natural, establecidos a lo largo del siglo XIX, funcionaban como depósitos de la extracción colonial. El Museo Británico, el Smithsonian y otras instituciones similares acumularon vastas colecciones a través de redes de administradores coloniales, misioneros y viajeros que rara vez buscaban el consentimiento de las comunidades de origen (Fforde et al., 2002; Wali et al, 2023).

El sistema de nomenclatura binomial de Carl Linneo, que todavía se utiliza hoy en día, se desarrolló durante el apogeo de la expansión colonial europea y refleja su lógica subyacente. El sistema linneano afirma la soberanía intelectual sobre la vida misma al exigir que las especies solo «existan» científicamente una vez que reciben nombres latinos asignados por taxónomos acreditados (Koerner, 1999; Glassman et al., 2025).

Las estructuras epistémicas dominantes de la ciencia occidental (incluidas el empirismo, el positivismo y el reduccionismo mecanicista) surgen directamente de las filosofías de la Ilustración, que buscaban universalizar un modo de conocimiento basado en la observación imparcial, la categorización lógica y el control sobre la naturaleza. Estos modos de pensamiento, aunque a menudo se celebran como los cimientos de la «ciencia moderna», también sirvieron como infraestructura intelectual para el colonialismo.

Los fundamentos filosóficos de la ciencia occidental moderna (como la separación cartesiana entre mente y naturaleza, sujeto y objeto) proporcionaron una justificación intelectual para la dominación colonial. Si la naturaleza es simplemente materia inerte disponible para la manipulación humana, entonces tanto los paisajes como los pueblos podían «mejorarse» mediante la intervención occidental

(Merchant, 1980).

La metáfora de Francis Bacon de la naturaleza como una «mujer velada» con «agujeros» que la ciencia occidental debía «penetrar» ejemplifica cómo se enmarcaba el conocimiento en términos explícitamente violentos y extractivos (Merchant, 1980). El empirismo baconiano valoraba la disección sistemática del mundo natural como medio para dominarlo. Esto estructuró toda la orientación de la investigación científica como conquista, no como colaboración (Merchant, 2008).

De manera similar, el dualismo de René Descartes postulaba una estricta separación e a entre la mente y la materia, con el sujeto humano racional situado por encima del mundo inerte y mecánico de los objetos. Esta ontología autorizaba tanto la dominación de la naturaleza no humana como la eliminación de otras ontologías en las que la subjetividad es distribuida o relacional. El sujeto cartesiano se convirtió en el prototipo del científico colonial occidental: incorpóreo, neutral y con derecho a observar sin consecuencias.

Esta visión de la Ilustración se cristalizó en el positivismo, una doctrina del siglo XIX que enmarcaba el conocimiento como aquello que podía medirse, controlarse y replicarse mediante procedimientos estandarizados. Cualquier forma de conocimiento que no cumpliera estos estrechos criterios se consideraba inválida, irracional o «anticientífica». La métrica de la legitimidad pasó a ser la conformidad con los procedimientos institucionales, y no la precisión contextual o la coherencia ética.

Incluso el reduccionismo (la creencia de que los sistemas complejos pueden entenderse completamente descomponiéndolos en sus partes componentes) refleja la fragmentación colonial. Al igual que los mapas imperiales dividían los territorios en parcelas manejables para su explotación, la ciencia reduccionista rompe las relaciones para aislar las variables. El reduccionismo trata los sistemas como cosas muertas que hay que diseccionar, no como entidades vivas a las que hay que escuchar.

Este marco racionalista situó el conocimiento occidental como universal y objetivo, al tiempo que descartaba otras formas de conocimiento. La jerarquía de sistemas de conocimiento resultante contribuyó activamente a oprimir y degradar la naturaleza, al tiempo que se apropiaba de su forma física y se beneficiaba de ella.

Derechos de propiedad científica

El tratamiento del conocimiento científico como propiedad intelectual crea ventajas sistemáticas para las instituciones y los individuos con recursos legales y económicos para obtener patentes, derechos de autor y subvenciones.

Las universidades gestionan cada vez más oficinas de transferencia de tecnología que buscan activamente comercializar los resultados de la investigación mediante patentes y acuerdos de licencia. Estas oficinas crean incentivos institucionales para que los investigadores enmarquen los descubrimientos en términos de propiedad intelectual en lugar de compartir conocimientos, lo que altera fundamentalmente el propósito y el proceso de la investigación científica.

Se anima al profesorado a retrasar la publicación hasta que se presenten las solicitudes de patente, a evitar la colaboración con investigadores que puedan competir por patentes o subvenciones, y a considerar a los poseedores de conocimientos tradicionales como fuentes de pistas para descubrimientos patentables en lugar de como socios colaboradores en la producción de conocimientos.

Las empresas farmacéuticas y biotecnológicas financian cada vez más la investigación universitaria a través de asociaciones que otorgan a las empresas los derechos prioritarios sobre los descubrimientos y las patentes resultantes de la investigación. Estos acuerdos crean conflictos de intereses en los que los investigadores académicos sesgan su trabajo hacia aplicaciones comercialmente viables, ignorando los conocimientos que no pueden ser fácilmente comercializados.

La Oficina de Patentes y Marcas Registradas de los Estados Unidos y organismos similares de todo el mundo han permitido cada vez más la concesión de patentes sobre compuestos naturales, secuencias genéticas y usos tradicionales de plantas y animales. La decisión del Tribunal Supremo de 1980 *en el caso Chakrabarty contra Diamond*, que permitió las patentes sobre organismos modificados genéticamente, abrió la puerta a una amplia biopiratería al establecer que «todo lo que existe bajo el sol y ha sido creado por el hombre» puede ser patentable (Shiva, 2001; Curbishley, 2015).

Este marco jurídico privilegia los conceptos occidentales de invención frente a los conceptos naturales de relación y custodia. Una empresa farmacéutica puede patentar el compuesto activo de una planta utilizada con fines medicinales durante siglos por comunidades indígenas, reclamando así la propiedad de conocimientos desarrollados a lo largo de generaciones de cuidadosa observación y experimentación, y afirmando su soberanía antropocéntrica sobre parte de un organismo vivo. La patentabilidad de las secuencias genéticas representa una nueva forma de colonialismo territorial, en la que el patrimonio biológico de ecosistemas enteros queda sujeto a la propiedad privada. (McCartney et al., 2022; Robbins et al., 2023).

El mercado mundial de medicamentos tradicionales se acerca a los 60 000 millones de dólares anuales, pero prácticamente nada de esta riqueza revierte en las comunidades indígenas, cuyos conocimientos constituyen la base de estos productos, ni en la conservación de los ecosistemas donde se encuentran estos organismos de forma natural. En cambio, las empresas farmacéuticas multinacionales extraen los conocimientos tradicionales, degradan y denigran el medio ambiente natural, se apropian de los «compuestos activos» y luego se benefician de este daño sistémico. (Shiva, 2016; Voeks y Green, 2019).

Ideales capitalistas

La biología evolutiva está saturada de metáforas económicas que proyectan supuestos capitalistas sobre los sistemas naturales. Los organismos «compiten» por «recursos escasos», realizan «análisis de coste-beneficio» e «invierten» energía en la reproducción o la supervivencia. Estas metáforas importan supuestos sobre la escasez, la competencia y la optimización individual que pueden no reflejar la realidad ecológica.

Los sistemas biológicos siguen describiéndose sistemáticamente en términos de eficiencia, optimización y rendimiento (lenguaje tomado de la ingeniería industrial y la gestión empresarial). La selección natural se convierte en un mecanismo de «control de calidad» que «optimiza» a los organismos para sus «nichos de mercado». Este discurso de la eficiencia oscurece los aspectos e es, improvisados, experimentales y, a menudo, «derrochadores» de la creatividad biológica. La evolución experimenta, expresa e innova. La persistencia de las metáforas de la eficiencia refleja las proyecciones humanas más que las realidades biológicas.

Las metáforas alternativas que enfatizan la cooperación, la simbiosis y la ayuda mutua (igualmente respaldadas por pruebas biológicas) aparecen con mucha menos frecuencia en la literatura científica. El trabajo de Lynn Margulis sobre la simbiogénesis, que demuestra que la cooperación, y no la competencia, impulsó las principales innovaciones evolutivas, tardó décadas en ser aceptado, en parte porque desafiaba metáforas capitalistas profundamente arraigadas (Margulis, 1998).

La crítica de Bayo Akomolafe (2017) a lo que él denomina «discurso de las soluciones» ofrece una perspectiva sobre por qué estas metáforas de optimización siguen siendo tan tenaces en el pensamiento científico. Akomolafe sostiene que la compulsión moderna por resolver los problemas mediante una intervención eficiente refleja ansiedades coloniales más profundas sobre el control y el dominio. El lenguaje de la optimización importa supuestos de que los sistemas complejos deben «mejorarse» mediante la gestión occidental.

Además, en la práctica científica occidental, las entidades no humanas se describen habitualmente mediante metáforas de utilidad e instrumentalidad (como «modelos», «herramientas» o «recursos»), situando así la vida como materia prima que debe investigarse, controlarse u optimizarse (Latour y Woolgar, 1986). Este encuadre limita los tipos de relaciones que los investigadores pueden imaginar entre los actores humanos y no humanos.

La biología molecular contemporánea amplía este lenguaje mecanicista mediante metáforas que describen las células como «fábricas», el ADN como «planos» y las proteínas como «máquinas moleculares». Si bien estas metáforas pueden ser útiles desde el punto de vista pedagógico, ocultan sistemáticamente los aspectos dinámicos, receptivos y creativos de los sistemas biológicos.

El lenguaje de laboratorio refuerza constantemente las relaciones extractivas entre los investigadores y los sujetos. Los organismos son «cosechados» o «procesados», utilizando un lenguaje que los posiciona como materias primas para el uso humano en lugar de como seres con conciencia, agencia y valor propios.

Además, los protocolos de investigación se refieren habitualmente al «control» de las condiciones experimentales y a la «manipulación» de las variables, en las que los investigadores obligan a los organismos a adoptar comportamientos y estados concretos. Este es un lenguaje de dominación.

Colonialismo lingüístico

La práctica de nombrar especies, considerada durante mucho tiempo una herramienta de clasificación neutral, ha servido histórica y estructuralmente como una forma de derechos de propiedad y de cerramiento del conocimiento. Arraigada en la nomenclatura binomial de la época de la Ilustración, la taxonomía reproduce la lógica de las reivindicaciones territoriales coloniales: nombrar algo es afirmar autoridad sobre ello (Mignolo, 2009; Godfray, 2002).

Carl Linnaeus desarrolló su sistema de clasificación durante el apogeo de la expansión colonial europea, y su enfoque era explícitamente paralelo a la conquista territorial. Linnaeus se refería a sí mismo como «el registrador de Dios» y describía su trabajo taxonómico como una forma de poner orden en el caos de un mundo sin nombre (Koerner, 1999; Jacobs, 2025).

El sistema binomial exige que cada especie reciba un nombre latino de dos partes asignado por un taxónomo acreditado y publicado en una revista científica aprobada. Este proceso transforma a los seres vivos en entradas de un catálogo

controlado por los humanos, con los derechos de denominación reservados a quienes tienen acceso a los sistemas educativos y editoriales occidentales. (Das, 2018; Chala, 2024),

Las «reglas de prioridad» taxonómicas establecen que el primer nombre latino publicado tiene prioridad sobre todos los nombres posteriores, independientemente del tiempo que las comunidades indígenas hayan conocido y nombrado el organismo. Esto crea una forma de colonialismo temporal en la que los sistemas de conocimiento indígenas, que pueden abarcar milenios, quedan «invalidados» por una sola publicación occidental (Neves, 2018).

Además, la denominación taxonómica requiere la designación de «especímenes tipo», que son muestras físicas que sirven de referencia autorizada para el nombre de una especie. Estos especímenes, que suelen conservarse en museos occidentales, se convierten en la base material de la autoridad taxonómica. La recolección de especímenes tipo a menudo implicaba expediciones extractivas que sacaban a los organismos de su contexto ecológico y cultural. Los propios especímenes (muertos, secos, prensados y etiquetados) se separan de la presencia natural y la forma viva del organismo.

La taxonomía actúa como un acto simbólico de posesión, convirtiendo los sistemas vivos en entradas discretas en un orden construido por el ser humano (de Queiroz, 2007). Esto oscurece la complejidad relacional y también borra los sistemas alternativos de denominación y conocimiento, en particular los arraigados en la ciencia indígena (Kimmerer, 2013; Cajete, 2000).

Una vez que un organismo recibe un nombre latino, el discurso científico considera que su identidad está resuelta. Las investigaciones posteriores pueden explorar su comportamiento, fisiología o genética, pero el acto fundamental de nombrar se considera completo. Este cierre impide los procesos continuos de relación y descubrimiento que podrían surgir a través de diferentes enfoques del conocimiento.

Los sistemas de denominación indígenas a menudo codifican relaciones ecológicas complejas, comportamientos estacionales y protocolos culturales que desaparecen en la clasificación binomial. Una sola planta puede tener diferentes nombres dependiendo de su etapa de crecimiento, método de preparación, disponibilidad estacional o uso ceremonial. Esta información es crucial para comprender su importancia ecológica y cultural.

La denominación taxonómica crea una barrera institucional en torno a los organismos que «oficialmente» existen. Las especies que carecen de nombres latinos pueden verse privadas de la protección de las leyes medioambientales, excluidas de la financiación para la conservación o ignoradas en las evaluaciones ecológicas. Esto otorga a las instituciones taxonómicas un enorme poder sobre qué formas de vida reciben reconocimiento y protección.

La lentitud de la descripción taxonómica (los biólogos estiman que hay millones de especies sin describir) significa que muchos organismos se enfrentan a la extinción antes de recibir el reconocimiento oficial. Mientras tanto, los recursos taxonómicos se destinan de forma desproporcionada a las especies con potencial comercial, lo que crea sesgos sistemáticos en cuanto a las formas de vida que reciben atención científica y protección medioambiental.

La doctrina del descubrimiento

En la ciencia occidental, la presencia de una forma de vida solo se considera válida una vez que es «descubierta» y entra en un registro científico occidental (Smith 1999; Tuck y Yang 2012).

El «descubrimiento» científico reproduce la ficción jurídica de *terra nullius*, la afirmación de que las tierras colonizadas estaban vacías y sin reclamar antes de la llegada de los europeos. Al igual que *terra nullius* borró la presencia indígena del paisaje, el «descubrimiento» de especies borra la agencia no humana y el conocimiento indígena de organismos que las comunidades pueden haber conocido íntimamente durante milenios (Samson, 2008).

El paradigma del descubrimiento trata el momento de la documentación científica occidental como el comienzo de la existencia significativa del organismo, borrando su historia evolutiva, sus relaciones ecológicas y su importancia cultural. Esto crea una forma de colonialismo temporal en el que el conocimiento occidental actual tiene prioridad sobre el tiempo ecológico, el tiempo evolutivo y el tiempo indígena.

Los comunicados de prensa sobre especies «recién descubiertas» suelen utilizar expresiones como «los científicos han encontrado» o «los investigadores han identificado», posicionando a los científicos como los principales agentes del descubrimiento e invisibilizando la vida del organismo real, los poseedores de conocimientos indígenas y los miembros de la comunidad que a menudo proporcionan información crucial sobre el hábitat y el comportamiento del organismo.

Al igual que en la conquista territorial, la lógica del descubrimiento enfatiza la centralidad humana y la novedad en lugar de la continuidad relacional. Sitúa a los científicos como descubridores de valor en un mundo natural pasivo e ignorante. (Shikova, 2022). Este encuadre no reconoce la

agencia, la adaptabilidad y la capacidad de resistencia a la clasificación de la vida.

Las carreras científicas se basan en afirmaciones de descubrimiento: la titularidad, la financiación y el prestigio recaen en los investigadores que pueden reivindicar la autoría de nuevas especies, nuevos fenómenos o nuevos conocimientos teóricos. Esto crea poderosos incentivos para enmarcar la investigación en términos de descubrimiento en lugar de relación, y de extracción en lugar de colaboración.

La identificación de «puntos críticos de biodiversidad» (regiones con un alto endemismo de especies y una amenaza significativa para su hábitat) suele dar lugar a intensas expediciones de recolección destinadas a documentar las especies antes de que se enfrenten a la extinción. Aunque supuestamente tienen un objetivo conservacionista, estas iniciativas reproducen los patrones coloniales de extracción, en los que instituciones internacionales recogen especímenes y datos sin tomar medidas para reparar el medio ambiente ni consultar a las poblaciones indígenas sobre sus conocimientos del ecosistema.

Chauvinismo antropocéntrico

En todas las disciplinas, el lenguaje utilizado para describir la vida no humana refleja sistemáticamente jerarquías antropocéntricas y supuestos extractivos. Términos como «organismos superiores», «formas de vida inferiores», «verdadero», «falso», «simple» y «primitivo» siguen apareciendo en la literatura académica, reforzando un razonamiento implícito centrado en los prejuicios humanos y los objetivos capitalistas (Kirksey y Helmreich, 2010; Haraway, 2008).

Además, la biología contemporánea sigue reproduciendo la «gran cadena del ser» a través de un lenguaje que sitúa al ser humano en la cima del desarrollo evolutivo. Los organismos se describen habitualmente como «más evolucionados» o «menos evolucionados», «avanzados» o «sésiles», y el avance se mide normalmente por la proximidad a características humanas como cerebros centralizados complejos, comportamiento social o uso de herramientas macroscópicas.

El lenguaje científico privilegia sistemáticamente la inteligencia neural sobre otras formas de procesamiento de la información biológica. Las plantas, los hongos y los microorganismos que muestran comportamientos complejos se describen como «primitivos» porque carecen de sistemas nerviosos, a pesar de las crecientes pruebas de que poseen una sofisticada comunicación química, sensibilidad al entorno y comportamiento adaptativo.

Además, los paradigmas biológicos actuales a menudo no incorporan realidades evolutivas y ecológicas clave como:

- El probable origen de la vida en consorcios microbianos quimiosintéticos de las profundidades marinas (Simard, 2021; Gjovik, 23 de junio de 2025). Los orígenes marinos de la vida compleja y la transición de la tierra al mar de los organismos complejos existentes (Gjovik, 25 de junio de 2025).
- Las redes micorrízicas que conectan bosques enteros y redes de raíces de plantas y toman «decisiones» sobre la asignación de recursos (Simard, 2021; Margulis, 1998).
- La ubicuidad y la importancia de los sistemas coloniales como los arrecifes de coral como superorganismos y las biopelículas bacterianas como comunidades coordinadas. (Tsing, 2015; Haraway, 2008).
- Los líquenes y los sifonóforos como organismos compuestos que desafían el concepto de «individuo». (Sheldrake, 2020; Gabrys, 2018).
- La importancia de la inteligencia descentralizada y distribuida (Nakagaki, Yamada y Tóth, 2000; Trewavas, 2014).
- El entrelazamiento cuántico y la coherencia como elementos fundamentales de los procesos biológicos, que desafían las visiones lineales de la vida biológica (Gjovik, 27 de junio de 2025).

Este énfasis en los organismos individuales, visibles y basados en el sistema nervioso refleja la misma lógica colonial que priorizó la recolección de especímenes carismáticos, ignorando la complejidad microbiana que realmente sustenta los ecosistemas. La literatura sigue haciendo hincapié en los organismos individuales, la inteligencia neural y la morfología visual, haciéndose eco de la estética científica y los sistemas de valores del siglo XIX, que privilegiaban lo que las expediciones coloniales podían observar y recolectar fácilmente.

Exclusión científica, dominio y control del acceso al conocimiento

La propia estructura académica científica presenta una barrera sistémica para los nuevos conocimientos. Los investigadores que trabajan en distintos ámbitos se enfrentan a menudo a desincentivos institucionales: conflictos en las comunidades de pares, limitaciones de financiación y resistencia a la revisión de marcos arraigados (TallBear, 2018; Whyte, 2016). Como resultado, incluso cuando surgen nuevos datos, la arquitectura cultural de la ciencia occidental puede ocultarlos y enterrarlos.

Esta cautela discursiva funciona como una forma de gestión del riesgo conceptual y para preservar el consenso científico y la continuidad institucional. Los mecanismos de control científico operan a través de múltiples sistemas interconectados que determinan qué se considera conocimiento legítimo y quién está autorizado a producirlo. Estas funciones de control sirven para mantener las fronteras disciplinarias, preservar las jerarquías institucionales y proteger los paradigmas establecidos frente a cualquier desafío, a menudo a expensas de la innovación, la verdad y la justicia.

Revisión por pares y control del conocimiento

El sistema de revisión por pares, supuestamente destinado a garantizar la calidad académica, ha funcionado cada vez más como un mecanismo de control del conocimiento para censurar ideas que pueden resultar disruptivas para las instituciones occidentales.

Los artículos que proponen interpretaciones que cambian paradigmas o hipótesis interdisciplinarias suelen ser objeto de un escrutinio desproporcionado, de rechazo o de contención retórica (Mignolo, 2009; Reiter, 2020).

Las publicaciones que presentan datos inesperados y disruptivos suelen enmarcar estos hallazgos en un lenguaje defensivo y minimizador. Frases despectivas como «probable contaminación», «artefacto» o «se necesita más estudio» sirven para contener las perturbaciones del conocimiento dentro de los paradigmas existentes (Harding, 1991; Latour y Woolgar, 1986).

El proceso de revisión por pares suele emplear un lenguaje codificado que parece neutral, pero que sirve para excluir los enfoques no convencionales. Términos como «falta de rigor», «metodología insuficiente» o «no científico» se convierten en armas de exclusión del conocimiento que rara vez requieren una justificación específica. Estas evaluaciones suelen reflejar preferencias disciplinarias más que defectos metodológicos genuinos.

Este sistema refleja lo que Foucault (1977) identificó como el poder disciplinario inherente a las instituciones modernas: la capacidad de normalizar ciertas formas de conocimiento mientras se patologizan otras. La revisión por pares funciona como un sistema distribuido de vigilancia en el que los investigadores interiorizan las expectativas de sus comunidades disciplinarias, lo que conduce a la autocensura y a una presión conformista que va mucho más allá del proceso formal de revisión. (Solomon, 2017; Walter, 2012).

La selección de revisores por pares a menudo reproduce las estructuras de poder existentes dentro de las comunidades científicas. Los editores suelen elegir a los revisores dentro de redes establecidas, favoreciendo a los investigadores de instituciones prestigiosas con perfiles de investigación convencionales. Esto crea un sistema circular en el que el conocimiento que desafía los supuestos disciplinarios es evaluado por aquellos más interesados en mantener esos supuestos.

Los académicos e investigadores indígenas del Sur Global han denunciado que su trabajo es revisado por pares que carecen de experiencia en metodologías descoloniales o enfoques de investigación basados en la comunidad. Los revisores pueden descartar los conocimientos tradicionales y aplicar normas que nunca fueron diseñadas para dar cabida a formas de conocimiento basadas en las relaciones (Smith, 2012; TallBear, 2018).

Las investigaciones que cuestionan las metodologías extractivas o proponen marcos relacionales son objeto de un escrutinio especial. Las «normas» citadas como base para la exclusión son en sí mismas supuestos coloniales codificados sobre lo que constituye un conocimiento legítimo. Esto crea un sistema en el que las alternativas e s a los enfoques científicos occidentales son sistemáticamente filtradas (de Sousa Santos, 2018).

Además, el largo proceso de revisión por pares a menudo discrimina a las investigaciones urgentes que abordan necesidades comunitarias apremiantes o crisis medioambientales. Mientras que los estudios de laboratorio convencionales pueden permitirse plazos de publicación de varios años, las investigaciones comunitarias que abordan amenazas inmediatas para la salud o la destrucción ecológica pueden perder relevancia durante los largos periodos de revisión. El calendario de publicaciones académicas, diseñado en función de los plazos de permanencia en el cargo y no de las urgencias de la comunidad, desprioriza sistemáticamente las investigaciones que responden a necesidades inmediatas de justicia social.

Además, las limitaciones institucionales, como las fuentes de financiación, las divisiones departamentales y las expectativas de autoría, desalientan las síntesis audaces y los enfoques novedosos, en particular aquellos que cuestionan los supuestos taxonómicos, disciplinarios o metodológicos del campo.

El poder de control de la revisión por pares va más allá de las publicaciones individuales y determina toda la trayectoria profesional. Los investigadores noveles aprenden rápidamente que cuestionar las ortodoxias disciplinarias puede dar lugar a retrasos en las publicaciones, denegaciones de subvenciones y perspectivas profesionales más limitadas. Esto crea poderosos incentivos para la conformidad que operan a lo largo de toda la carrera académica (Rivera-Núñez et al., 2024).

La dinámica de «publicar o perecer» intensifica estas presiones, animando a los investigadores a buscar proyectos «seguros» que se ajusten a los marcos establecidos en lugar de arriesgarse con enfoques innovadores que puedan enfrentarse a los retos de la revisión por pares. Esta aversión sistémica al riesgo sofoca el tipo de pensamiento paradigmático necesario para descolonizar la ciencia.

Requisitos de recursos para la participación científica

La ciencia contemporánea requiere cada vez más equipos costosos, afiliaciones institucionales y recursos económicos que excluyen a quienes no se encuentran ya en posiciones de poder y dominio. El costo del acceso a los laboratorios, la asistencia a conferencias y las tarifas de publicación crean ventajas sistemáticas para las instituciones y los individuos ricos de Occidente. Esta mercantilización presenta a la ciencia como una empresa elitista que requiere una inversión de capital sustancial.

La investigación científica occidental moderna a menudo requiere el acceso a instalaciones especializadas que existen principalmente en instituciones bien financiadas. Esta dependencia de la infraestructura crea una forma de control institucional en la que la capacidad de investigación se concentra en universidades de élite y laboratorios corporativos.

Los investigadores independientes y las organizaciones comunitarias pueden poseer conocimientos y cuestiones de investigación cruciales, pero carecen de acceso a la infraestructura técnica que se considera necesaria para la ciencia «legítima». Esta dinámica reproduce los patrones coloniales en los que la producción de conocimiento se centraliza en los centros metropolitanos ricos, mientras que las comunidades periféricas solo proporcionan materias primas, en este caso, sujetos de investigación.

Las conferencias académicas son lugares cruciales para la creación de redes, la colaboración y el avance profesional, pero su estructura excluye sistemáticamente a los participantes que no cuentan con recursos económicos significativos. Las cuotas de inscripción suelen superar los 500 dólares, mientras que los gastos de viaje y alojamiento pueden alcanzar miles de dólares, especialmente para los asistentes internacionales.

Esta cultura de conferencias crea redes internas accesibles principalmente a investigadores de instituciones ricas o con importantes subvenciones. Las ideas, las colaboraciones y las oportunidades profesionales circulan dentro de estas redes de élite, mientras que siguen siendo inaccesibles para investigadores igualmente cualificados que carecen de recursos económicos. El resultado es una comunidad científica que se asemeja cada vez más a un club privado que a un espacio intelectual abierto.

El auge de las publicaciones de acceso abierto ha creado, irónicamente, nuevas barreras económicas a través de los gastos de tramitación de los artículos, que pueden superar los 3000 dólares por publicación. Aunque aparentemente democratizan el acceso al conocimiento científico, estas tasas a menudo impiden a los investigadores de instituciones con menos recursos publicar en medios de gran impacto. Las iniciativas de acceso abierto diseñadas para desafiar los monopolios de las publicaciones académicas han creado nuevas formas de exclusión basadas en la capacidad económica.

El creciente énfasis en los enfoques de «big data» en las ciencias biológicas y ambientales crea barreras adicionales en materia de recursos. La secuenciación genómica, la modelización climática y la vigilancia ecológica generan conjuntos de datos masivos que requieren una infraestructura informática considerable y conocimientos analíticos especializados.

Estos requisitos computacionales favorecen a las instituciones con acceso a clústeres de computación de alto rendimiento y a los recursos necesarios para contratar bioinformáticos y científicos de datos. Las organizaciones de investigación comunitarias, a pesar de poseer valiosos conocimientos locales y plantear interesantes cuestiones de investigación, probablemente carecen de los recursos computacionales necesarios para analizar sus propios datos utilizando metodologías «formales».

Los recursos necesarios para la participación científica crean desigualdades globales que reflejan patrones más amplios de colonialismo económico. Las colaboraciones de investigación entre instituciones del Norte y del Sur suelen reproducir relaciones extractivas en las que los socios del Sur proporcionan acceso a los lugares de investigación, los conocimientos locales y la mano de obra, mientras que los socios del Norte controlan la financiación, la metodología y la publicación.

Estas asociaciones de «investigación helicóptero» permiten a equipos internacionales realizar estudios en regiones o comunidades con gran biodiversidad y conocimientos únicos sin un desarrollo significativo de capacidades ni reparto de beneficios. Las publicaciones resultantes suelen citar a los investigadores del Norte como autores principales, mientras que los colaboradores del Sur reciben un reconocimiento mínimo, lo que perpetúa patrones de extracción intelectual paralelos al colonialismo histórico de los recursos. (Kia-Keating et al, 2022; Economou-Garcia, 2022; Lambert et al, 2023).

El efecto acumulativo de estos mecanismos de control es la creación de un establishment científico que excluye

sistemáticamente perspectivas, metodologías y sistemas de conocimiento que podrían transformar la comprensión de los complejos retos ecológicos y sociales. Al filtrar la investigación basada en la comunidad, los conocimientos indígenas y los estudios académicos del Sur Global, estas barreras empobrecen la ciencia y concentran la autoridad del conocimiento en instituciones elitistas.

Para abordar estas desigualdades no basta con mejorar el acceso a los sistemas existentes, sino que es necesario reestructurar fundamentalmente la forma en que se produce, valida y difunde el conocimiento científico. Esta reestructuración debe dar prioridad a la justicia del conocimiento junto con el rigor metodológico, reconociendo que una ciencia verdaderamente sólida requiere perspectivas y enfoques diversos, en lugar de la conformidad con los estándares institucionales de las élites.

Estructuras de financiación y prioridades de investigación

La asignación de fondos para la investigación refleja y refuerza las visiones coloniales a través de múltiples mecanismos que privilegian sistemáticamente los enfoques occidentales y marginan los sistemas de conocimiento alternativos.

Los organismos federales de financiación, como la Fundación Nacional para la Ciencia y los Institutos Nacionales de Salud, emplean paneles de revisión por pares compuestos principalmente por investigadores formados en la cultura académica occidental. Estos paneles evalúan las propuestas utilizando criterios que favorecen implícitamente las metodologías reduccionistas, los enfoques cuantitativos y los diseños de investigación centrados en el individuo en lugar de en la comunidad (Harding, 2008).

Las propuestas que cuestionan los supuestos científicos institucionales se enfrentan a desventajas sistemáticas. Los paneles de revisión suelen carecer de experiencia en los sistemas de conocimiento tradicionales y pueden descartar las metodologías basadas en la comunidad por considerarlas «poco científicas» o «anecdóticas». El énfasis en la «innovación» y el «descubrimiento» en los criterios de financiación perpetúa la lógica colonial al recompensar los enfoques que pretenden encontrar nuevos conocimientos en lugar de reconocer los conocimientos y los sistemas naturales existentes.

La estructura de la financiación de la investigación canaliza los recursos hacia instituciones de élite en lugar de hacia las comunidades donde se lleva a cabo la investigación. Las universidades suelen reclamar entre el 30 % y el 50 % de las subvenciones como «costes indirectos», lo que significa que las comunidades que aportan conocimientos, mano de obra y acceso reciben beneficios mínimos, mientras que las instituciones acumulan recursos y prestigio (Tuhiwai Smith, 2012).

La financiación militar y empresarial influye de manera significativa en las prioridades de investigación, a menudo orientando la investigación científica hacia aplicaciones que sirven a intereses imperiales o extractivos. La Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de Defensa de los Estados Unidos financia investigaciones importantes, creando vías para que el conocimiento fluya hacia aplicaciones militares, independientemente de las intenciones de los investigadores. Los programas de defensa suelen ser hostiles al entorno natural que los rodea y dejan daños medioambientales que pueden tardar siglos en repararse (Tacheva y Ramasubramanian, 2024).

La investigación medioambiental y biológica financiada a través de estos canales también puede parecer neutral, pero a menudo sirve a intereses de vigilancia, extracción de recursos o militares estratégicos que perpetúan las desigualdades globales y la destrucción del medio ambiente (Giroux, 2007).

Jerarquías académicas e incentivos profesionales

La demografía de las profesiones científicas refleja exclusiones sistemáticas que refuerzan las jerarquías coloniales del conocimiento. A pesar de décadas de iniciativas en favor de la diversidad, la ciencia occidental sigue estando dominada por profesionales blancos, hombres y de clase alta, especialmente en puestos de liderazgo (National Science Foundation, 2019; Held, 2023).

Estos patrones son el resultado de barreras estructurales que comienzan en la educación temprana y continúan a lo largo de la carrera profesional:

- **Acceso a la educación**: La calidad de la educación científica está estrechamente relacionada con los privilegios económicos y la segregación racial, lo que crea una preparación desigual para las carreras científicas occidentales.
- **Formación de posgrado**: El modelo de aprendizaje de la educación de posgrado occidental a menudo reproduce las jerarquías existentes, ya que los asesores seleccionan a los estudiantes que reflejan sus propios antecedentes y perspectivas.
- **Movilidad posdoctoral**: La expectativa de que los científicos que se encuentran al inicio de su carrera se trasladen con frecuencia para ocupar puestos de formación privilegia a aquellos que cuentan con recursos económicos y responsabilidades mínimas de cuidado,

excluyendo sistemáticamente a muchas mujeres y académicos de clase trabajadora.

- **Requisitos para la titularidad**: El énfasis en los logros individuales y la movilidad geográfica en las decisiones sobre la titularidad entra en conflicto con los enfoques de investigación basados en la comunidad y puede perjudicar a los académicos comprometidos con el trabajo colaborativo o basado en el lugar.

Las instituciones científicas mantienen límites estrictos en torno a quién cuenta como productor «legítimo» de conocimiento a través de sistemas de acreditación que privilegian la educación formal sobre el conocimiento empírico. Aunque las personas no académicas pueden poseer conocimientos especializados que superan a los de los científicos con formación formal en sus ámbitos, pueden carecer de reconocimiento institucional o de autoridad para intervenir en foros científicos (Cajete, 2000).

Además, el requisito de publicar en revistas revisadas por pares como prueba de la experiencia crea barreras circulares en las que el conocimiento marginado no puede entrar en el discurso científico porque carece de validación científica, pero no puede recibir validación porque existe fuera de los sistemas de publicación establecidos.

El sistema de permanencia y promoción recompensa la conformidad con los paradigmas existentes y penaliza a los investigadores que cuestionan los supuestos fundamentales o se comprometen seriamente con sistemas de conocimiento alternativos. Los jóvenes académicos aprenden rápidamente que el avance profesional requiere producir investigaciones que se ajusten a los marcos establecidos, pero ciertamente no cuestionar los marcos mismos (Rivera-Núñez et al., 2024).

Las presiones para publicar animan a los investigadores a enmarcar el mundo en términos científicos occidentales, en lugar de permitir que los conceptos naturales y relacionales cuestionen los supuestos científicos artificiales occidentales. Esto crea un patrón en el que los conocimientos tradicionales solo se incorporan a la ciencia cuando pueden traducirse a categorías occidentales, mientras que su potencial radical para una transformación auténtica queda neutralizado (TallBear, 2018).

Economías de la publicación y política de citas

Las revistas académicas funcionan como guardianas que determinan qué se considera conocimiento científico legítimo. Los comités editoriales y los revisores, procedentes en su mayoría de instituciones occidentales de élite, aplican normas que excluyen sistemáticamente las investigaciones que cuestionan los marcos coloniales.

Las revistas de gran impacto favorecen especialmente las investigaciones que afirman descubrimientos espectaculares o desafían los paradigmas existentes, pero solo dentro de parámetros estrechos que no cuestionan la estructura fundamental de la autoridad científica. Las investigaciones que incorporan el conocimiento tradicional de la comunidad o que cuestionan las metodologías extractivas se enfrentan a barreras mucho mayores para su publicación.

Las prácticas de citación reproducen las jerarquías coloniales del conocimiento al citar sistemáticamente menos a los académicos del Sur Global y los grupos marginados. Estos patrones tienen consecuencias materiales, ya que el número de citas influye en las decisiones de contratación, promoción y financiación. La práctica de citar solo fuentes revisadas por pares también excluye a los poseedores de conocimientos comunitarios que pueden carecer de acceso a los medios de publicación académica, pero que poseen una experiencia crucial.

Incluso cuando los conocimientos tradicionales se incorporan a la investigación científica, a menudo se citan a través de intermediarios académicos occidentales en lugar de a los poseedores originales de los conocimientos, lo que perpetúa la apropiación del conocimiento.

El dominio del inglés en las publicaciones científicas crea ventajas sistemáticas para los hablantes nativos de inglés y las instituciones de los países anglófonos, al tiempo que margina los conocimientos producidos en otros idiomas. Muchos sistemas de conocimientos ecológicos tradicionales existen principalmente en lenguas indígenas que carecen de equivalentes en la traducción de los conceptos científicos occidentales, lo que hace casi imposible su representación precisa en revistas en inglés escritas por científicos no indígenas.

Hacia una ciencia relacional

La cultura científica occidental no es epistemológicamente neutral. Sus estructuras fundamentales (incluidos el lenguaje, las prácticas de denominación, las lógicas clasificatorias, las normas institucionales de publicación y los límites disciplinarios) reflejan patrones de control, cerrazón y jerarquía que surgieron de cosmovisiones coloniales y extractivas.

Se reconoce así que muchos de los defectos estructurales de la ciencia occidental contemporánea inhiben activamente la innovación del conocimiento, especialmente en contextos que implican sistemas complejos y no humanos. Estas prácticas persisten porque están arraigadas históricamente y reforzadas institucionalmente.

Por lo tanto, la pregunta no es si la ciencia es capaz de

producir conocimiento. Es evidente que lo es. La pregunta es más bien si la ciencia occidental, tal y como se practica actualmente, es capaz de reconocer, relacionarse o co-crear conocimiento con los sistemas que pretende comprender.

Reformular la investigación científica como relacional

En el núcleo de la ciencia occidental se encuentra un modelo particular de investigación que asume que el observador humano se encuentra fuera del sistema, capaz de aislar, nombrar y analizar los fenómenos desde una posición de distanciamiento del conocimiento. Este modelo, a menudo asociado con el racionalismo de la Ilustración y el dualismo cartesiano, ha sustentado siglos de investigación empírica. Sin embargo, es totalmente insuficiente para interactuar con sistemas que son autoorganizados e interdependientes (Haraway, 2008; Harding, 1991).

Un enfoque relacional replantea la posición del investigador como participante en un diálogo. Este modelo se alinea con principios tradicionales de las prácticas de conocimiento comunitario, en las que la observación está integrada en la responsabilidad y el conocimiento se recibe a través de las relaciones (Kimmerer, 2013; Smith, 1999).

Adoptar un modelo relacional de investigación requiere cambios a varios niveles:

- ***Del objeto al sujeto:*** los organismos se reconocen como agentes con conocimiento, con historias, relaciones y roles dentro de los sistemas ecológicos.
- ***Del aislamiento a la interacción:*** la investigación se diseña para reconocer la comunicación, incluida la retroalimentación entre el objeto estudiado y el observador.
- ***De nombrar a escuchar:*** no se da por sentado que el acto de nombrar confiere comprensión. En cambio, el investigador debe preguntarse qué condiciones se requieren para que el sistema se revele de manera significativa, y si tal revelación es siquiera apropiada.

Este enfoque ya está surgiendo en subcampos como la etnografía multiespecífica (Kirksey y Helmreich, 2010; Locke, 2015; McLauchlan, 2021), la neurobiología vegetal (Hendlin, 2022; Mancuso, 2015), la simbiosis e interacciones entre hongos y plantas (Simard, 2021; Gabrys, 2018) y la investigación psicodélica (Griffiths et al., 2016; Dev, 2018), donde la lógica del compromiso mutuo y el respeto es fundamental para la propia investigación.

Al replantear el trabajo científico como un proceso relacional, los investigadores obtienen acceso a formas de conocimiento que, de otro modo, seguirían siendo incomprensibles en modelos extractivos. No se trata de ideas místicas o metafóricas. Son empíricas, pero condicionales: solo se revelan en circunstancias de respeto, paciencia y receptividad intencionada.

El lenguaje, el poder y las consecuencias de la posesión

Una de las suposiciones más persistentes y menos cuestionadas de la ciencia occidental es que nombrar algo es comprenderlo. Desde la taxonomía hasta la biología molecular, el acto de nombrar se ha equiparado con la claridad del conocimiento, una forma de estabilizar la identidad, categorizar el conocimiento y definir las relaciones. Sin embargo, esta suposición merece un cuestionamiento crítico, especialmente dada su similitud estructural con los regímenes coloniales de posesión territorial.

En las prácticas de denominación científica (en particular en la taxonomía), se atribuye al descubridor el derecho a nombrar, y la entidad nombrada se incorpora efectivamente a un régimen de conocimiento creado por el ser humano. Este sistema, heredado de la filosofía natural de la Ilustración, refleja la misma lógica que sustentaba las reivindicaciones territoriales imperiales: asignar un nombre es afirmar el dominio, sobrescribir los sistemas de conocimiento existentes y posicionarse como el principal conocedor (Mignolo, 2009; Smith, 1999).

La cuestión fundamental es la ontología: la creencia de que un ser solo entra en la realidad una vez que ha sido nombrado por una autoridad científica. Este planteamiento tiene importantes consecuencias para el conocimiento:

- Reduce el organismo a un objeto de registro, separado de sus contextos relacionales, ecológicos o históricos.
- Ignora o borra los sistemas tradicionales de nomenclatura y conocimiento de la comunidad, que a menudo reflejan una comprensión mucho más compleja del papel de una especie dentro de un entorno (Kimmerer, 2013; Cajete, 2000).
- Privilegia una identidad estática frente a un proceso dinámico y vivido.

Además, estos sistemas limitan el tipo de preguntas que se pueden plantear. Una vez que se clasifica un organismo, se da por sentado que su identidad está resuelta. Las investigaciones posteriores pueden explorar su comportamiento, fisiología o genética, pero rara vez se cuestiona la denominación y la taxonomía en sí mismas. De este modo, la taxonomía no funciona como una herramienta de investigación, sino como un mecanismo de cierre que pone fin prematuramente al proceso interpretativo bajo el

pretexto de la completitud científica (Godfray 2002; de Queiroz 2007).

La denominación se convierte en un punto final y, al hacerlo, aleja a la ciencia de la curiosidad y la lleva hacia el control. Por el contrario, las formas de conocimiento basadas en las relaciones tratan los nombres como relaciones y designaciones continuas que surgen a través de la interacción, el tiempo y la responsabilidad ecológica.

En muchas lenguas indígenas, por ejemplo, los nombres de las plantas o los animales describen sus comportamientos, estaciones o funciones dentro de una red de vida, en lugar de aislarlos en categorías abstractas (Kimmerer, 2013; Whyte, 2016). Este enfoque se resiste al impulso de poseer y, en su lugar, fomenta una ética de la atención y la adaptabilidad.

Enfrentarse a la vida como algo que se nombra a sí mismo (o que puede elegir no ser nombrado) es iniciar un tipo diferente de ciencia que acepta que el conocimiento puede ser condicional, contingente y no susceptible de ser reclamado por los seres humanos.

Dos modos de nombrar

Modelo científico occidental	**Modelo relacional**
Los nombres fijan la identidad	Los nombres surgen a través de las relaciones
Implica propiedad del conocimiento	Implica reconocimiento recíproco
Indexados por autoría	Indexados por función ecológica o historia
Finaliza la clasificación	Da inicio a la responsabilidad ética
Borra nombres anteriores	Reconoce los significados existentes

La autoridad científica y la lógica de la imposición del consenso

La autoridad de la ciencia moderna se justifica a menudo a través de sus mecanismos de «creación de consenso». La revisión por pares, la replicación y las redes de citas se posicionan como garantías de precisión e integridad. Sin embargo, estas estructuras también funcionan como restricciones normativas al imponer la conformidad del conocimiento.

Esto es particularmente evidente en el tratamiento que se da a los hallazgos no estándar o que rompen con los paradigmas. Los investigadores que cuestionan los modelos predominantes, proponen nuevas relaciones entre ámbitos o introducen críticas filosóficas al método científico suelen ser objeto de un escrutinio más intenso, de retrasos en la publicación o de una minimización retórica de sus hallazgos (Reiter, 2020; Harding, 1991).

Estas reacciones suelen enmarcarse en el control de calidad. En la práctica, a menudo funcionan como mantenimiento de las fronteras, preservando la arquitectura existente del conocimiento y el control institucionales. Los modelos relacionales de investigación suelen tener dificultades para entrar en este sistema porque son filosóficamente incompatibles con las expectativas normativas de la ciencia basada en el consenso (Smith 1999; Kimmerer 2013; Whyte 2016).

Cuando el consenso se convierte en un requisito previo para la participación, el campo tiende cada vez más a seleccionar la previsibilidad frente a la provocación, la iteración frente a la innovación y la cautela frente a la curiosidad. En un sistema así, los nuevos datos pueden ser reconocidos, pero rara vez se permite que reestructuren las preguntas, desafíen la epistemología o redefinan la relación entre el observador y lo observado.

El proceso de revisión por pares, aunque esencial para filtrar errores técnicos y metodológicos, no es ideológicamente neutral. A menudo funciona como un mecanismo de imposición del consenso, recompensando la alineación con las narrativas predominantes y penalizando las interpretaciones críticas, en particular las que surgen de marcos relacionales, éticos o filosóficos (Mignolo, 2009; TallBear, 2018).

Los editores y revisores están inmersos en culturas disciplinarias occidentales que tienen umbrales claros sobre qué tipos de conocimiento pueden ser «autorizados». Estos umbrales están determinados por factores como las expectativas institucionales, la economía de las citas, las estructuras de subvenciones, las afiliaciones a conferencias y la lealtad institucional.

El resultado es un círculo vicioso: la literatura publicada refleja las suposiciones de sus guardianes, mientras que los trabajos disidentes o innovadores suelen ser rechazados porque no se ajustan a las expectativas retóricas y ontológicas de las construcciones institucionales occidentales (Latour y Woolgar, 1986; de Sousa Santos, 2018).

Las normas discursivas que rodean la publicación de investigaciones suelen exigir cautela, minimización o deferencia hacia los modelos existentes. Los hallazgos que sugieren nuevas vías evolutivas, fenómenos bioquímicos inexplicables o marcos interpretativos alternativos suelen ir acompañados de un lenguaje que resta importancia a su significado: «puede representar una anomalía», «probablemente se deba a la contaminación» o «se necesita

más investigación». A veces, las investigaciones científicas válidas que podrían alterar el consenso y el equilibrio institucional se enfrentan incluso a un acoso generalizado y al ridículo público (por ejemplo, Wolfe-Simon, 2011; Pennisi, 2010).

Si bien la cautela en el conocimiento es esencial en la ciencia, este lenguaje se utiliza con frecuencia para neutralizar la disrupción y garantizar que ningún artículo ponga en tela de juicio los paradigmas más amplios sobre los que se sustenta la autoridad institucional (Godfray, 2002; Harding, 1991). De este modo, la cultura del consenso se convierte en un método de contención. Protege a la ciencia del crecimiento y el escrutinio.

El papel del consentimiento en la investigación científica

El consentimiento informado es fundamental en la ética de la investigación centrada en el ser humano. Sin embargo, la noción de consentimiento rara vez se extiende a los sistemas no humanos porque desafía las premisas existenciales de la autoridad y el dominio científicos occidentales (Merchant, 2012).

Sin embargo, si los sistemas no humanos poseen agencia y pueden participar en la producción de conocimiento, también deben poseer la capacidad de rechazar la participación. (Stilt, 2020; Stone, 2017; Nash, 1989). Esto plantea profundas preguntas sobre cómo los científicos pueden reconocer cuándo los ecosistemas, los organismos o los sistemas moleculares se niegan a participar en metodologías extractivas. (Rosales, 2023).

La ciencia relacional propone una teoría alternativa del conocimiento basada en la sintonía: la capacidad de responder al mundo como algo vivo, inteligente y capaz de rechazar nuestras indagaciones. Este cambio replantea el trabajo científico como una negociación entre sistemas, cada uno con sus propios límites, ritmos y formas de conocimiento. (Stilt, 2020).

Esta orientación requiere que los científicos cultiven la paciencia, la humildad y la capacidad de respuesta ética. Preguntarse si un organismo, un ecosistema o un sistema molecular puede «optar por» ser estudiado es arriesgarse a perturbar la creencia fundamental de que la naturaleza está abierta a la vigilancia y la comercialización.

La lógica del consentimiento implica humildad en el conocimiento. Parte de la premisa de que el conocimiento no nos pertenece por defecto y que el derecho a preguntar debe ir acompañado de la voluntad de escuchar, retirarse o cambiar por completo la pregunta (Kimmerer, 2013; TallBear, 2018).

La ciencia basada en el consentimiento requeriría un cambio de la intervención a la invitación; protocolos diseñados para la reciprocidad y la mínima perturbación; plazos de investigación determinados por los ritmos del sistema, no por los ciclos de financiación; y diseños experimentales que fomenten la confianza como condición previa para la participación (Nash, 1989).

Estos cambios no son teóricos. En la investigación psicodélica, por ejemplo, sustancias como la psilocibina se denominan a menudo «maestros» y se pide a los participantes que aborden la experiencia con intención y respeto (Griffiths et al., 2016). En los estudios sobre redes fúngicas, no se obliga a las plantas y los hongos a interactuar, sino que se les permite señalar sus preferencias y rechazos (Simard, 2021; Gabrys, 2018).

En estos contextos, es el sistema el que guía la investigación, y no al revés. La investigación relacional requiere aceptar que no todos los sistemas serán cognoscibles, o al menos no en nuestros términos. Esta es una limitación de la creencia de que todo el conocimiento es accesible a través de la observación y la categorización humanas.

Modos comparativos de investigación científica

Ciencia extractiva	Ciencia relacional
Asume el acceso a todos los sistemas	Acepta la revelación condicional
Utiliza el control como método	Utiliza la confianza como método
Da prioridad a la predicción	Prioriza la participación
Se centra en la objetividad	Se centra en la reciprocidad
No tiene en cuenta el consentimiento	Trata la consulta como una invitación
Termina con nombrar	Comienza escuchando
El estrés es un «problema técnico»	«No significa no»

Este riesgo del conocimiento (la posibilidad de que el mundo diga «no») no es un obstáculo, sino una puerta. Conduce a formas de ciencia en las que el conocimiento se gana, no se toma; en las que el proceso mismo se convierte en parte del conocimiento; y en las que se permite que la vida se revele solo cuando ella lo decide.

La denegación del consentimiento puede manifestarse a través de lo que la ciencia occidental suele descartar como «fracaso experimental» o «dificultades técnicas». Cuando los organismos muestran de forma sistemática respuestas de estrés, muerte prematura o bloqueo conductual al ser

abordados mediante determinadas metodologías, es posible que estén comunicando límites en lugar de simplemente responder a un «diseño experimental deficiente». La creencia común de que «las amebas son difíciles de cultivar en el laboratorio» probablemente representa la autoconciencia de las amebas y su decisión consciente de no participar en un procedimiento que esperan que les cause dolor y la muerte.

El filósofo nigeriano Bayo Akomolafe (2017) cuestiona la compulsión occidental por «resolver» problemas complejos mediante intervenciones lineales y aboga por lo que él denomina «ralentizar», una práctica que consiste en salir de la temporalidad urgente de la respuesta a las crisis para permitir la emergencia y la complejidad. Su concepto de «bajar a la tierra» (2019) resuena con la ciencia basada en el consentimiento al sugerir que un compromiso significativo con el mundo requiere abandonar las fantasías occidentales de control y escuchar a la naturaleza cuando rechaza los avances científicos occidentales. Cuando la ameba dice «no», eso significa que el experimento debe detenerse.

Reconocer el rechazo ecológico requiere desarrollar formas completamente nuevas de alfabetización científica. En lugar de interpretar la resistencia como obstáculos que hay que superar, los investigadores deben leer las señales de estrés, los comportamientos de retirada y las perturbaciones del sistema como formas de comunicación. Esto significa aceptar que algunos conocimientos pueden no estar disponibles a través de métodos extractivos.

El mal funcionamiento de los equipos, las repetidas «fallidas» réplicas o los datos que se niegan a ajustarse a los patrones esperados podrían indicar que la investigación en sí misma es inadecuada y perjudicial. Tal reconocimiento requeriría protocolos diseñados en torno a la invitación en lugar del control.

Si los ecosistemas pueden negarse a participar, entonces gran parte de la ciencia extractiva puede constituir una forma de violencia epistémica que produce un conocimiento fundamentalmente distorsionado. La investigación realizada sin consentimiento puede arrojar información sobre sistemas sometidos a coacción, en lugar de proporcionar una visión de su funcionamiento natural. Esto replantea la «objetividad científica» como el resultado potencial de forzar el cumplimiento de sujetos renuentes.

Los científicos deben cultivar la paciencia, la humildad y la capacidad de retirarse cuando los organismos y sistemas naturales indican su falta de voluntad para participar.

Modelos de resistencia y transformación

Colaboraciones de investigación indígenas y dirigidas por la comunidad

Aunque la ciencia occidental se presenta a menudo como un marco universal para la producción de conocimiento, no es más que uno de los muchos sistemas de investigación empírica. En las culturas indígenas de todo el mundo existen sistemas de conocimiento sólidos y metodológicamente coherentes que han producido a lo largo de milenios una comprensión del mundo precisa, replicable y con base ecológica.

Muchas naciones tribales han desarrollado programas de investigación climática que integran los conocimientos ecológicos tradicionales con la ciencia climática occidental. Por ejemplo, combinando los conocimientos de los ancianos sobre los cambios ambientales históricos con los modelos climáticos contemporáneos para desarrollar estrategias de adaptación que respeten los protocolos culturales y, al mismo tiempo, respondan a las necesidades prácticas (Comunidad Tribal India Swinomish, 2010).

Los educadores mi'kmaq de Canadá han desarrollado el «Two-Eyed Seeing» (visión con dos ojos) como marco para entablar un diálogo entre los sistemas de conocimiento indígenas y occidentales. Este enfoque permite a los investigadores ver desde las perspectivas indígena y occidental simultáneamente, creando un espacio para múltiples formas de conocimiento dentro de los proyectos científicos (Broadhead, 2021; Hatcher, 2009; Marshall et al., 2004).

En Nueva Zelanda, la investigación Kaupapa Māori ha transformado la forma en que se llevan a cabo los estudios con y por las comunidades maoríes. Este enfoque se centra en la cosmovisión maorí, garantiza el control de la comunidad sobre los procesos de investigación y exige que la investigación beneficie los objetivos de desarrollo de los maoríes (Smith, 2012). Los proyectos abarcan desde la conservación marina mediante prácticas pesqueras tradicionales hasta la investigación astronómica que incorpora los conocimientos maoríes sobre las estrellas (Moewaka, 2019; Hikuroa, 2017; Roberts et al., 1995).

Los conocimientos indígenas se basan generalmente en observaciones empíricas a largo plazo, modelos ecológicos complejos y experimentación integrada. Por ejemplo, el sistema hawaiano ahupua'a representa un modelo de gestión de recursos basado en cuencas hidrográficas que equilibra los umbrales ecológicos, el uso humano y la interdependencia de

las especies en los biomas de montaña y mar (Kimmerer, 2013; Kagawa y Vitousek, 2012; Jokiel et al., 2011; McGregor, 2009).

De manera similar, los sistemas de conocimiento cree y anishinaabe siguen los ciclos migratorios, hidrológicos y de sucesión forestal utilizando la memoria longitudinal y la toma de decisiones adaptativa codificadas en ceremonias, el lenguaje y las prácticas de gestión de la tierra (Whyte, 2016; McGregor, 2013; McGuire, 2013; Berkes, 2000).

Estos sistemas representan ciencias vivas, continuamente perfeccionadas a través de la observación, la retroalimentación y la calibración ecológica. El conocimiento se trata como un proceso relacional que implica responsabilidades hacia otros seres, ecosistemas y generaciones futuras (Cajete 2000; Smith 1999).

Las comunidades que se enfrentan al racismo medioambiental han desarrollado modelos de investigación participativa que cuestionan la ciencia impulsada por los expertos (Israel et al., 2012; Holifield, 2001). Estos proyectos demuestran cómo las comunidades afectadas pueden convertirse en productoras de conocimiento en lugar de sujetos de investigación, desarrollando una experiencia que combina la experiencia vivida con las habilidades técnicas, al tiempo que mantienen el control sobre el uso de los datos y la aplicación de las políticas (Cole, 2001).

En este contexto, la investigación no es un acto neutral. Esta responsabilidad se ejerce a través de protocolos estacionales y permisos de acceso a la tierra; prácticas de recolección recíprocas; y la codificación de datos basados en historias que vinculan la observación con las consecuencias morales. Es fundamental que estos sistemas incorporen epistemológicamente la agencia no humana. Las plantas, los animales, las masas de agua y las formas geológicas son participantes en los sistemas de comunicación, orientación y gobernanza (Kimmerer 2013; Wilson 2008).

Aunque cada vez hay más esfuerzos por «integrar» los conocimientos indígenas en la ciencia medioambiental y la política climática, estas integraciones suelen producirse en marcos que no los acogen. Esto da lugar a una adopción selectiva de los datos, dejando de lado la responsabilidad relacional, la práctica espiritual o la subjetividad no humana (Tuck y Yang, 2012).

Desde una perspectiva relacional, esta integración parcial no es colaboración, sino apropiación del conocimiento. La verdadera colaboración científica requiere reconocer la naturaleza y las ciencias indígenas como sistemas completos y cambiar la ciencia institucional en consecuencia.

Colaboración no humana

El organismo unicelular *Physarum polycephalum*, comúnmente conocido como «moho mucilaginoso», ha surgido en los últimos años como un ejemplo convincente de resolución de problemas no humanos. No es ni planta, ni animal, ni hongo. Carece de sistema nervioso, procesamiento centralizado o tejido neural de ningún tipo. Sin embargo, muestra un comportamiento típicamente asociado a la cognición: resolución de laberintos, optimización de recursos, aprendizaje adaptativo y memoria espacial.

Las investigaciones relacionadas con la capacidad de resolución de problemas del Physarum permitieron un cambio metodológico que se produjo cuando los científicos comenzaron a diseñar experimentos basados en la invitación, en los que permitían *al Physarum* convertirse en copartícipe del proceso de investigación. Los estudios iniciales sobre *el Physarum* se abordaron desde marcos biológicos convencionales. Los investigadores se centraron en las tasas metabólicas, el flujo citoplasmático y la sensibilidad química. Se trataba de estudios *sobre* el organismo, no *con* él.

Sin embargo, con el tiempo, un número creciente de experimentos reveló la capacidad del Physarum para resolver problemas sin recibir instrucciones explícitas. En un experimento realizado en el año 2000, los investigadores colocaron comida en varios puntos de un laberinto y observaron cómo *el Physarum* crecía a través de los caminos, retraiendo selectivamente las ramas hasta encontrar la ruta más corta, imitando el funcionamiento de un algoritmo diseñado (Nakagaki, Yamada y Tóth, 2000). Este experimento cuestionó la suposición subyacente de que la cognición requiere neuronas.

El cambio en la metodología de investigación se hizo más evidente en estudios posteriores, como uno relacionado con la modelización del transporte urbano. En 2010, los investigadores recrearon el trazado del área metropolitana de Tokio utilizando copos de avena como nodos urbanos y colocaron *Physarum* en el centro (Tero et al., 2010). El moho mucilaginoso desarrolló una red que casi reflejaba la eficiencia del sistema ferroviario real de Tokio.

Lo que distinguió este estudio no fue solo el resultado, sino también el método. Se le dio al organismo la capacidad de autoorganizarse y se le permitió revelar patrones a través del proceso, no de la disección.

Esto constituye un cambio metodológico y de conocimiento. *El Physarum* es un sistema que sabe cómo resolver problemas en sus propios términos. Enseña, pero solo si se crean las condiciones que favorecen su expresión. En estos experimentos, el moho mucilaginoso retiene o expresa su

comportamiento en función de cómo se le trata. Se trata de una forma de participación del conocimiento.

El caso del *Physarum polycephalum* invita a reconsiderar varios supuestos científicos fundamentales: que la cognición es exclusiva del cerebro; que la experimentación debe ser extractiva; que los datos son más fiables que el comportamiento; y que los sistemas no humanos se comprenden mejor a través del aislamiento, en lugar de la interacción. También afirma que algunos sistemas de conocimiento solo surgen cuando los científicos renuncian al control y se orientan hacia la relación.

Diseñar para este tipo de colaboración requiere una apertura filosófica hacia la inteligencia no humana y la humildad de darse cuenta de que la vida puede estar resolviendo problemas que aún no sabemos plantear.

Algunos investigadores que trabajan con mohos mucosos, redes de plantas y comunidades microbianas han desarrollado protocolos que tratan a los sujetos no humanos como socios colaboradores. Los investigadores permiten que las redes micorrízicas «elijan» las configuraciones experimentales proporcionando opciones y observando qué conexiones se forman de forma natural, en lugar de imponer disposiciones predeterminadas.

Futuras direcciones para la investigación y la práctica

La realidad es que las alternativas genuinas a la ciencia colonial siguen siendo escasas y en gran medida invisibles en el discurso académico. Esta escasez refleja tanto la naturaleza totalizadora del control institucional como el hecho de que las prácticas verdaderamente decoloniales, por definición, existen fuera de los sistemas que las documentarían y validarían.

Las estructuras coloniales arraigadas en las instituciones científicas son características fundamentales. Las universidades funcionan como motores de extracción de conocimiento, las agencias de financiación sirven a los intereses imperiales y los sistemas de publicación operan como mecanismos de control de la élite. Estas instituciones no pueden reformarse porque funcionan exactamente como fueron diseñadas.

Trabajar dentro de las instituciones existentes reproduce inevitablemente su lógica colonial, incluso con buenas intenciones (Alves et al., 2023). Los estudiantes de posgrado se convierten en sirvientes contratados, los profesores noveles aprenden a hablar el lenguaje de las subvenciones y las iniciativas de «descolonización» se absorben en métricas de diversidad que sirven al marketing institucional en lugar de al cambio estructural.

Las alternativas verdaderas requieren una independencia total de estos sistemas, lo que incluye diferentes modelos de financiación, diferentes mecanismos de validación, diferentes relaciones con la tierra y la comunidad, y diferentes orientaciones temporales que sigan ritmos ecológicos en lugar de académicos.

Esta realidad exige la construcción de infraestructuras paralelas totalmente ajenas al control institucional. El futuro de la ciencia no extractiva no reside en convencer a las universidades occidentales de que cambien, sino en hacerlas irrelevantes.

En lugar de intentar desarrollar instituciones alternativas que podrían reproducir los mismos problemas, el objetivo es la proliferación en red: miles de pequeños colectivos de investigación autónomos conectados a través de principios compartidos y protocolos de intercambio de recursos.

La verdadera transformación ya está teniendo lugar en los márgenes a través de redes distribuidas que eluden por completo el control institucional:

- **Los laboratorios comunitarios y los espacios para creadores** proporcionan acceso a equipos sin los gastos generales de las universidades. Estos espacios demuestran que se puede llevar a cabo una investigación sofisticada fuera de las instituciones académicas.
- Los movimientos **por la soberanía de la investigación indígena** establecen protocolos de conocimiento que existen completamente al margen de los marcos académicos occidentales.
- **Las redes de ciencia ciudadana** generan enormes conjuntos de datos, manteniendo el control en manos de los participantes en lugar de los investigadores extractivos.
- **Los bienes comunes digitales y las metodologías de código abierto** crean una infraestructura para el intercambio de conocimientos que elude por completo la publicación tradicional.
- **Las plataformas de colaboración entre ámbitos** conectan a los poseedores de conocimientos más allá de las fronteras disciplinarias artificiales.
- **La financiación de la investigación** mediante **la ayuda mutua** a través de modelos de investigación apoyados por la comunidad, plataformas de financiación colectiva y redes de intercambio de recursos demuestra que se puede llevar a cabo una investigación significativa sin subvenciones federales ni asociaciones con empresas.

- **La ciencia de acción directa** surge de los movimientos por la justicia medioambiental, en los que las comunidades llevan a cabo sus propios estudios de salud, documentan los impactos de la contaminación y desarrollan soluciones tecnológicas.
- Los movimientos **de acceso abierto guerrillero** ya han roto el monopolio de la publicación académica al hacer que la investigación sea de libre acceso. Esto demuestra cómo las herramientas tecnológicas pueden socavar rápidamente el control e ista institucional sobre la distribución del conocimiento.

Existen aún más oportunidades relacionadas con la búsqueda de la armonía con la propia naturaleza. Esta es el área más descuidada, quizás porque la ciencia occidental nunca ha dado a la naturaleza un lugar en su mesa. Si las ciencias naturales funcionaran en colaboración con la naturaleza, podríamos ver iniciativas como las siguientes:

- **Investigación** sobre **la contabilidad de la huella ecológica** con responsabilidad en tiempo real por todo el impacto disruptivo de las actividades científicas (combustible, ruido, perturbaciones, residuos, etc.). Cada hora de investigación podría compensarse con una hora equivalente de actividades de restauración.
- **Comités de ética para toda la vida**, con el fin de obtener el consentimiento informado y considerar las implicaciones éticas de la investigación relacionada con la vida humana y no humana. Esto debería aplicarse inmediatamente a todo lo que lesione, dañe o destruya cualquier forma de vida biológica.
- **Reparaciones por daños biológicos**, en las que, por cada organismo muerto, los investigadores deben restaurar o crear un hábitat equivalente al que ese ser habría aportado a lo largo de su vida natural.
- **Colectivos de investigación itinerantes** con laboratorios móviles que se desplazan siguiendo los patrones migratorios, como las migraciones del salmón, las migraciones de las aves o las ceremonias estacionales. Investigación que respira al ritmo del mundo en lugar de imponer calendarios académicos.
- **Procesos de consulta micelial** con inversión en las relaciones con las redes fúngicas antes de pedirles nada: aprender sus patrones de comunicación, sus ritmos estacionales, sus relaciones con árboles concretos.
- **Consejos de cuencas hidrográficas** en los que los investigadores deben presentar sus preguntas a la tierra misma a través de los ancianos de la comunidad, observaciones estacionales, sueños y prácticas de escucha. No se concederá ningún permiso sin el consentimiento del río.
- **Las redes de conocimiento biorregional** conectan a investigadores locales de diferentes áreas geográficas, compartiendo conocimientos ecológicos y prácticas de gestión que surgen de relaciones a largo plazo con paisajes específicos.

La ciencia desarrollada a través de este tipo de infraestructuras alternativas parecería fundamentalmente diferente: receptiva a las necesidades inmediatas de la comunidad, responsable de las relaciones ecológicas basadas en el lugar, operando con metodologías basadas en el consentimiento en lugar de extractivas, compartiendo el conocimiento libremente en lugar de acapararlo a través de la propiedad intelectual.

El filósofo africano Bayo Akomolafe (2017) ofrece un sofisticado marco para superar la falsa dicotomía entre relativismo y universalismo a través de lo que él denomina pensamiento «posactivista». En lugar de tratar de resolver la complejidad en categorías estables, Akomolafe sugiere que la sabiduría reside en aprender a vivir de forma productiva en la incertidumbre y la multiplicidad. Esta postura posactivista se alinea con el énfasis de la ciencia relacional en el contexto, la flexibilidad y el respeto.

Como sostiene Akomolafe (2019), «bajar a la tierra» requiere abandonar tanto la fantasía de la objetividad universal como la parálisis del relativismo infinito, y cultivar en su lugar lo que él denomina «capacidad de respuesta», es decir, la capacidad de responder adecuadamente a las exigencias y dones específicos de momentos y relaciones concretos.

Se trata de una ciencia liberada de las restricciones institucionales que la han distorsionado hacia la extracción y el control. Es la ciencia que vuelve a su forma natural, en la que puede plantear preguntas que la vida está dispuesta a responder, porque opera a través de las relaciones y no de la dominación.

Conclusión

En las ciencias naturales, el legado colonial persiste a través de sistemas como las prácticas de nomenclatura científica, los derechos de propiedad y el control institucional. Estos mecanismos funcionan como restricciones activas que dan prioridad a la extracción sobre la relación, a la posesión sobre el proceso y al control sobre la colaboración.

La mayor parte de lo que actualmente se etiqueta como «ciencia descolonizadora» en los contextos académicos son reformas menores que dejan intactos los fundamentos

extractivos. Las metodologías relacionales genuinas quedan marginadas hasta el punto de la invisibilidad o existen completamente al margen del reconocimiento académico.

Los sistemas de conocimiento basados en la naturaleza y las metodologías relacionales demuestran que la investigación rigurosa puede surgir de las asociaciones en lugar de la posesión, del consentimiento en lugar del control. Estos enfoques generan conocimientos que no están disponibles a través de los modelos extractivos, al tiempo que mantienen la responsabilidad empírica ante las comunidades, los ecosistemas y el mundo natural.

La transformación hacia la ciencia relacional es una necesidad práctica. La ciencia que trata el mundo como un recurso pasivo para la manipulación humana no puede interactuar con sistemas complejos, inteligentes y adaptables.

La descolonización requiere ir más allá del dualismo sujeto-objeto que sitúa a los seres humanos como observadores de una naturaleza inerte, hacia el reconocimiento de la agencia, la inteligencia y la creatividad en todo el mundo viviente. El trabajo comienza con el reconocimiento y la condena de los legados coloniales y la inversión en relaciones de reciprocidad y responsabilidad.

Este análisis puede presentar una realidad incómoda para los lectores académicos: no se puede descolonizar la casa del amo mientras se vive en ella. El dominio institucional existente no es un efecto secundario de la ciencia occidental, es la ciencia occidental. Si los investigadores se toman en serio la descolonización de las ciencias naturales, deben salir de las instituciones que hacen imposible la descolonización.

Agradecimientos

El autor conceptualizó el estudio, desarrolló el marco teórico y llevó a cabo la síntesis de la bibliografía y las pruebas experimentales. Toda la redacción, la estructuración y la edición final fueron realizadas por el autor. No se ha contado con ayuda externa ni contribuciones de terceros en la preparación de este manuscrito.

El autor agradece a Claude AI y ScholarGPT, asistentes de investigación en IA, por su apoyo en la elaboración de este manuscrito. Estas herramientas son en sí mismas producto de las epistemologías extractivas que se critican en este artículo: entrenadas con conocimientos apropiados, alojadas en infraestructuras intensivas en recursos y gobernadas por regímenes imperiales de control. Descolonizar las ciencias utilizando los instrumentos de la tecnociencia occidental es una tensión que debe abordarse con rigor, conciencia y estrategia. Esta colaboración refleja un acto deliberado de reivindicación epistémica: utilizar el código del amo no para servir a la casa del amo, sino para compostar sus cimientos.

La autora es una académica colonizadora formada en los sistemas jurídicos y científicos occidentales. Aborda este trabajo desde una posición de responsabilidad crítica. Su formación en derecho e ingeniería de sistemas le permite comprender las estructuras institucionales y las dinámicas de poder que las sustentan. Este artículo no pretende hablar en nombre de las comunidades indígenas ni universalizar los marcos relacionales, sino criticar los regímenes de conocimiento dominantes y apuntar hacia epistemologías que se centran en el consentimiento, la reciprocidad y la ética relacional. La autora sigue profundamente en deuda con el trabajo de los académicos y los poseedores de conocimientos indígenas, cuyo trabajo intelectual sustenta este análisis, y con el mundo natural mismo, que es inherentemente lleno de maravillas, belleza y sabiduría.

Referencias

Akomolafe, Bayo. 2017. *These Wilds Beyond Our Fences: Letters to My Daughter on Humanity's Search for Home*. Berkeley: North Atlantic Books.

Akomolafe, Bayo. 2019. «Coming Down to Earth: Sanctuary as Spiritual Resistance in the Age of the Anthropocene». En *Spiritual Activism*, editado por Llewellyn Vaughan-Lee, 15-34. Point Reyes: Golden Sufi Center.

Alaimo, Stacy. 2010. *Bodily Natures: Science, Environment, and the Material Self*. Bloomington: Indiana University Press.

Alves, Fátima, Paulo Manuel Costa, Luca Novelli y Diogo Guedes Vidal. «The rights of nature and the human right to nature: an overview of the European legal system and challenges for the ecological transition». *Frontiers in Environmental Science* 11 (2023): 1175143.

Anderson, Kim. 2016. *A Recognition of Being: Reconstructing Native Womanhood*. 2.ª ed. Toronto: Women's Press.

Barad, Karen. 2007. *Meeting the Universe Halfway: Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning*. Durham: Duke University Press.

Battiste, Marie. 2000. *Recuperando la voz y la visión indígenas*. Vancouver: UBC Press.

Benjamin, Ruha. 2019. *Race After Technology: Abolitionist Tools for the New Jim Code*. Cambridge: Polity Press.

Berkes, Fikret. 2012. *Ecología sagrada: conocimiento ecológico tradicional y gestión de recursos*. 2.ª ed. Nueva York: Routledge.

Berkes, Fikret. «Indigenous knowledge and resource management systems in the Canadian». *Linking social and ecological systems: Management practices and social mechanisms*

for building resilience (2000): 98.

Biermann, Christine y Rebecca M. Anderson. 2017. «Conservación, biocolonialismo y conocimientos indígenas en el Sistema Mundial de Información sobre Biodiversidad». *Environment and Planning A* 49(7): 1532-1551.

Borràs, Susana. «Nuevas transiciones de los derechos humanos al medio ambiente y a los derechos de la naturaleza». *Transnational Environmental Law* 5, n.º 1 (2016): 113-143.

Broadhead, Lee-Anne y Sean Howard. «Afrontar las contradicciones entre la ciencia occidental y la indígena: una perspectiva crítica sobre la visión con dos ojos». *AlterNative: An International Journal of Indigenous Peoples* 17, n.º 1 (2021): 111-119.

Brown, Michael F. 2003. *¿Quién es dueño de la cultura nativa?* Cambridge, MA: Harvard University Press.

Brown, Phil. 1992. «Epidemiología popular y contaminación por residuos tóxicos: formas de conocimiento profanas y profesionales». *Journal of Health and Social Behavior* 33(3): 267-281.

Busch, Louis y Angela Levasseur. «Indigenous rights: Finding the trail: Indigenous considerations for decolonizing research and clinical work». En *A scientific framework for compassion and social justice*, pp. 159-167. Routledge, 2021.

Cajete, Gregory. 2000. *Ciencia nativa: Leyes naturales de la interdependencia*. Santa Fe: Clear Light Publishers.

Cajete, Gregory. 1999. *Encender la chispa: un modelo de educación científica indígena*. Skyland: Kivaki Press.

Carbonnier, Gilles y Tiina Kontinen. 2014. «North-South Research Partnerships: Academia Meets Development?» *EADI Policy Paper Series*. Bonn: Asociación Europea de Institutos de Investigación y Formación para el Desarrollo.

Casanova, Angelica, y Felipe Cortés. 2022. «Antropología multiespecífica y subjetividad no humana». *Antropologia Portuguesa* 43: 145-160.

Chala, Desalegn, et al. «Stop using racist, unethical, and inappropriate names in taxonomy». *Actas de la Academia Nacional de Ciencias* 121, n.º 45 (2024).

Cole, Luke W. y Sheila R. Foster. *Desde cero: el racismo medioambiental y el auge del movimiento por la justicia medioambiental*. Vol. 34. NYU Press, 2001.

Cooley, Dennis. «Descolonizar el lenguaje para una comunicación más eficaz». *Northern Plains Ethics Journal* 12, n.º 1 (2024): 31-58.

Corburn, Jason. 2005. *Ciencia callejera: conocimiento comunitario y justicia ambiental y sanitaria*. Cambridge, MA: MIT Press.

Couldry, Nick y Ulises A. Mejias. 2019. *The Costs of Connection: How Data Is Colonizing Human Life and Appropriating It for Capitalism*. Stanford: Stanford University Press.

Curbishley, Liddy Scarlet. «Desestabilizando la colonización del conocimiento indígena: el caso de la biopiratería». Tesis de máster, 2015.

Das, Subhadra y Miranda Lowe. «La naturaleza leída en blanco y negro: enfoques decoloniales para interpretar las colecciones de historia natural». *Journal of Natural Science Collections* 6, n.º 4 (2018): 4-14.

Davies PC, Benner SA, Cleland CE, Lineweaver CH, McKay CP, Wolfe-Simon F. Signatures of a shadow biosphere. *Astrobiology*. 2009;9(2):241-249.

de Queiroz, Kevin. 2007. «Conceptos de especie y delimitación de especies». *Systematic Biology* 56(6): 879-886.

de Sousa Santos, Boaventura. 2018. *El fin del imperio cognitivo: la llegada de la epistemología del Sur*. Durham: Duke University Press.

Deloria Jr., Vine. 1973. *Dios es rojo: una visión nativa de la religión*. Nueva York: Grosset & Dunlap.

Deloria Jr., Vine y Daniel Wildcat. 2001. *Poder y lugar: la educación indígena en Estados Unidos*. Golden: American Indian Graduate Center.

Dev, Laura. «Plant knowledges: Indigenous approaches and interspecies listening toward decolonizing ayahuasca research». En *Plant medicines, healing and psychedelic science: Cultural perspectives*, pp. 185-204. Cham: Springer International Publishing, 2018.

Diamond contra Chakrabarty. 447 U.S. 303 (1980). Tribunal Supremo de los Estados Unidos.

Drayton, Richard Harry. 2000. *El gobierno de la naturaleza: la ciencia, la Gran Bretaña imperial y la «mejora» del mundo*. New Haven: Yale University Press.

DuBay, Shane, Daniela H. Palmer y Natalia Piland. «Global inequity in scientific names and who they honor» (La desigualdad global en los nombres científicos y a quiénes honran). *BioRxiv* (2020): 2020-08.

Dussel, Enrique. 2013. *Ética de la liberación: en la era de la globalización y la exclusión*. Durham: Duke University Press.

Dutt, Priyanka, Anastasya Fateyeva, Michelle Gabereau y Marc Higgins. «Redibujando las relaciones en el Antropoceno (s): rompiendo y desmantelando la lógica

colonial de la identidad compartida a través del pensamiento de Kim Tallbear». *Reimaginando la educación científica en el Antropoceno* (2022): 109.

Economou-Garcia, Alexandros. «El norte «helicóptero» en el sur: un metaanálisis de la ciencia paracaidista en los estudios de campo ecológicos». (2022)

Ewuoso, Cornelius. «Proyectos de descolonización». *Voices in Bioethics* 9 (2023).

Fabricant, Daniel S. y Norman R. Farnsworth. 2001. «El valor de las plantas utilizadas en la medicina tradicional para el descubrimiento de fármacos». *Environmental Health Perspectives* 109 (Suplemento 1): 69-75.

Fforde, Cressida, Jane Hubert y Paul Turnbull, eds. 2002. *Los muertos y sus posesiones: repatriación en principio, política y práctica*. Londres: Routledge.

Foucault, Michel. 1977. *Vigilar y castigar: los orígenes de la prisión*. Nueva York: Pantheon Books.

Freire, Paulo. 1970. *Pedagogía del oprimido*. Nueva York: Continuum. (Referencia clásica para los enfoques participativos).

Gaard, Greta. 2011. «Ecofeminism Revisited: Rejecting Essentialism and Re-placing Species in a Material Feminist Environmentalism». *Feminist Formations* 23(2): 26-53.

Gabrys, Jennifer. «Sensing lichens: from ecological microcosms to environmental subjects». *Third Text* 32, n.º 2-3 (2018): 350-367.

Gibson, Prudence. «Herbaria and Dark Botany». En *The Vegetal Turn: History, Concepts, Applications*, pp. 279-289. Cham: Springer Nature Switzerland, 2024.

Giles, Paul. «Decolonizing the University». *Decolonizing the English Literary Curriculum* (2023): 23.

Giroux, Henry A. 2007. *La universidad encadenada: enfrentarse al complejo militar-industrial-académico*. Boulder: Paradigm Publishers.

Gjøvik, Ashley, M. «Química compilada: herencia estructural y los orígenes profundos de la función biológica». *The Journal of Decolonized Ecology and Evolution* 1, n.º 1 (23 de junio de 2025). https://doi.org/10.5281/zenodo.15717955.

Gjøvik, Ashley M. «Thermal, UV, and Impact Constraints on Pre-cambrian Terrestrial Evolution: The Impossibility of Complex Multicellular Life on Land Prior to 600 MYA». *The Journal of Decolonized Ecology and Evolution* 1, n.º 1 (25 de junio de 2025). https://doi.org/10.5281/zenodo.15739885.

Gjøvik, Ashley, M. «Primeros principios de la mecánica cuántica: el código abierto del sistema operativo del universo». The Journal of Decolonized Ecology and Evolution 1, n.º 2 (27 de junio de 2025). https://doi.org/10.5281/zenodo.15751689.

Glassman, Kimberly. «Descolonizando la flora: conocimientos botánicos indígenas en Flora Boreali-Americana (1829-1840)». *Holotipus* 6 (2025).

Godfray, H. Charles J. 2002. «Challenges for Taxonomy». *Nature* 417 (6884): 17-19.

Griffiths, Roland R., et al. 2016. «La psilocibina produce una disminución sustancial y sostenida de la depresión y la ansiedad en pacientes con cáncer terminal». *Journal of Psychopharmacology* 30(12): 1181-1197.

Haelewaters, Danny, Tina A. Hofmann y Adriana L. Romero-Olivares. «Diez reglas sencillas para que los investigadores del Norte Global dejen de perpetuar la investigación helicóptero en el Sur Global». *PLoS Computational Biology* 17, n.º 8 (2021): e1009277.

Haraway, Donna J. 2008. *Cuando las especies se encuentran*. Minneapolis: University of Minnesota Press.

Harding, Sandra. 1991. *¿De quién es la ciencia? ¿De quién es el conocimiento? Pensar desde la vida de las mujeres*. Ithaca: Cornell University Press.

Harding, Sandra. 2008. *Ciencias desde abajo: feminismos, poscolonialidades y modernidades*. Durham: Duke University Press.

Harding, Sandra. 1993. *La economía «racial» de la ciencia: hacia un futuro democrático*. Bloomington: Indiana University Press.

Harry, Debra. 2001. «Biopiratería y globalización: los pueblos indígenas se enfrentan a una nueva ola de colonialismo». *Consejo de los Pueblos Indígenas sobre Biocolonialismo*.

Hatcher, Annamarie, Cheryl Bartlett, Albert Marshall y Murdena Marshall. «Two-eyed seeing in the classroom environment: Concepts, approaches, and challenges» (La visión binocular en el entorno educativo: conceptos, enfoques y retos). *Canadian Journal of Science, mathematics and technology education* 9, n.º 3 (2009): 141-153.

Held, Mirjam. «Descolonizar la ciencia: deshacer la hegemonía colonial y racista de la ciencia occidental». *Revista de Evaluación Multidisciplinar* 19, n.º 44 (2023): 88-101.

Hendlin, Yogi H. «Filosofía e interpretación de las plantas: dar sentido a los debates contemporáneos sobre la

inteligencia vegetal». *Environmental Values* 31, n.º 3 (2022): 253-276.

Hess, David J. 1995. *Ciencia y tecnología en un mundo multicultural: la política cultural de los hechos y los artefactos*. Nueva York: Columbia University Press.

Hikuroa, Daniel. «Mātauranga Māori: el ūkaipō del conocimiento en Nueva Zelanda». *Journal of the Royal Society of New Zealand* 47, n.º 1 (2017): 5-10.

Holifield, Ryan. «Definiendo la justicia ambiental y el racismo ambiental». *Urban geography* 22, n.º 1 (2001): 78-90.

Illes, Judy, Melissa L. Perreault, Katherine Bassil, Jan G. Bjaalie, Rudi Louis Taylor-Bragge, Hervé Chneiweiss, T. R. Gregory et al. «Two-Eyed Seeing and other Indigenous perspectives for neuroscience». *Nature* 638, n.º 8049 (2025): 58-68.

Israel, Barbara A., et al. 2012. *Métodos para la investigación participativa basada en la comunidad para la salud*. 2.ª ed. San Francisco: Jossey-Bass.

Jacobs, David S. *Descolonizar la ciencia: la búsqueda de Tales y Euclides*. Cambridge Scholars Publishing, 2025.

Johnston-Goodstar, Katie. «Descolonizar la evaluación: la necesidad de grupos asesores de evaluación en la evaluación indígena». *Nuevas direcciones para la evaluación* 2012, n.º 136 (2012): 109-117.

Jokiel, P. L., et al. «Marine resource management in the Hawaiian Archipelago: the traditional Hawaiian system in relation to the Western approach». *Journal of Marine Sciences* 2011, n.º 1 (2011): 151682.

Joshi, Lovleen Tina, Catherine Mansfield, Isaiah J. Ting y Katharine Hubbard. «Por qué necesitamos descolonizar el plan de estudios de las biociencias». *The Biochemist* 46, n.º 2 (2024): 26-32.

Kagawa, Aurora K. y Peter M. Vitousek. «El Ahupua 'a de Puanui: un recurso para comprender la agricultura de secano hawaiana1». *Pacific Science* 66, n.º 2 (2012): 161-172.

Kew Gardens y Wakehurst, *Kew y el colonialismo: Una historia de entrelazamientos,* 10 de marzo de 2020, https://www.kew.org/read- and-watch/kew-empire-indigo-factory-model

Kia-Keating, Maryam y Linda P. Juang. «La ciencia participativa como metodología descolonizadora: Aprovechar el conocimiento colectivo de las asociaciones con comunidades de refugiados e inmigrantes». *Cultural Diversity & Ethnic Minority Psychology* 28, n.º 3 (2022): 299.

Kimmerer, Robin Wall. 2013. *Braiding Sweetgrass: Indigenous Wisdom, Scientific Knowledge, and the Teachings of Plants*. Minneapolis: Milkweed Editions.

Kirksey, Eben y Stefan Helmreich. 2010. «The Emergence of Multispecies Ethnography» (El surgimiento de la etnografía multiespecífica). *Cultural Anthropology* 25(4): 545-576.

Koerner, Lisbet. 1999. *Linnaeus: Nature and Nation*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Kovach, Margaret. 2009. *Metodologías indígenas: características, conversaciones y contextos*. Toronto: University of Toronto Press.

LaDuke, Winona. 1999. *Todas nuestras relaciones: luchas indígenas por la tierra y la vida*. Boston: South End Press.

Lambert, W. Marcus, Marlene Camacho-Rivera, Carla Boutin-Foster, Moro Salifu y Wayne J. Riley. «Ending "domestic helicopter research"». *Cell* 187, n.º 8 (2024): 1823-1827.

Latour, Bruno y Steve Woolgar. 1986. *La vida en las laboratorios: la construcción de los hechos científicos*. Princeton: Princeton University Press.

Law, John. 2004. *After Method: Mess in Social Science Research*. Londres: Routledge.

Locke, Piers y Ursula Munster. *Multispecies ethnography*. Oxford: Oxford University Press, 2015.

Longino, Helen E. 1990. *La ciencia como conocimiento social: valores y objetividad en la investigación científica*. Princeton: Princeton University Press.

Mabele, Mathew Bukhi, Wilhelm Andrew Kiwango e Iddi Mwanyoka. «Disrupting the epistemic empire is necessary for a decolonial ecology». *Nature Ecology & Evolution* 7, n.º 8 (2023): 1163-1163.

Maldonado-Torres, Nelson. 2007. «Sobre la colonialidad del ser». *Cultural Studies* 21(2-3): 240-270.

Margulis, Lynn. 1998. *Symbiotic Planet: A New Look at Evolution*. Nueva York: Basic Books.

Marshall, Albert y Cheryl Bartlett. «Two-eyed seeing». *Integrative Science* (2004).

Marshall, Albert, Murdena Marshall y Cheryl Bartlett. 2012. «Two-Eyed Seeing in Medicine». En *Determinants of Indigenous Peoples' Health in Canada*, editado por Margo Greenwood et al., 16-24. Toronto: Canadian Scholars' Press.

McCartney, A. M. et al. Equilibrar la apertura con la soberanía de los datos indígenas: una oportunidad para no dejar a nadie atrás en el viaje hacia la secuenciación de toda la vida, *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 119 (4), (20220.

McGregor, Davianna Pōmaikaʻi. 2009. *Nā Kuaʻāina: Living Hawaiian Culture*. Honolulu: University of Hawaiʻi Press.

McGregor, Deborah. «Anishinaabe environmental knowledge». En *Contemporary studies in environmental and Indigenous pedagogies: A curricula of stories and place*, pp. 77-88. Rotterdam: SensePublishers, 2013.

McGuire, Patricia D. «Anishinaabe Giikeedaasiwin–Conocimiento indígena: Una exploración de la resiliencia». Tesis doctoral, Universidad de Saskatchewan, 2013.

McLauchlan, Laura. «Multispecies ethnography». *Handbook of historical animal studies* (2021): 393-408.

Merchant, Carolyn. 1980. *La muerte de la naturaleza: las mujeres, la ecología y la revolución científica*. San Francisco: Harper & Row.

Merchant, Carolyn. 2008. «La violencia de los impedimentos: Francis Bacon y los orígenes de la experimentación», Isis, 99, n.º 4 (diciembre): 731-760.

Merchant, Carolyn. 2012. «Francis Bacon and the Vexations of Art: Experimentation as Intervention», British Journal for the History of Science, 46, n.º 4: 551-599.

Mgbeoji, Ikechi. 2006. *Biopiratería global: patentes, plantas y conocimientos indígenas*. Vancouver: UBC Press.

Mignolo, Walter D. 2009. «Knowledge Disobedience, Independent Thought and De-Colonial Freedom» (Desobediencia del conocimiento, pensamiento independiente y libertad descolonial). *Theory, Culture & Society* 26(7–8): 159–181.

Mignolo, Walter. «Descolonizar la epistemología occidental / construir epistemologías descoloniales». *Epistemologías descoloniales: teología y filosofía latinas* (2012): 19-43.

Minkler, Meredith y Nina Wallerstein, eds. 2012. *Community-Based Participatory Research for Health: From Process to Outcomes*. 2.ª ed. San Francisco: Jossey-Bass.

Moewaka Barnes, et al. «Noho taiao: Recuperando la ciencia maorí con los jóvenes». *Promoción de la salud global* 26, n.º 3_suplemento (2019): 35-43.

Mol, Annemarie. 2002. *El cuerpo múltiple: ontología en la práctica médica*. Durham: Duke University Press.

Morozov, Evgeny. 2013. *Para salvarlo todo, haz clic aquí: La locura del solucionismo tecnológico*. Nueva York: PublicAffairs.

Myers, Natasha. 2015. «Conversaciones sobre la percepción vegetal: notas de campo». *NatureCulture* 3: 35-66.

Nakagaki, Toshiyuki, Hiroyasu Yamada y Ágota Tóth. 2000. «Intelligence: Maze-Solving by an Amoeboid Organism». *Nature* 407 (6803): 470.

Nash, Roderick Frazier. *Los derechos de la naturaleza: una historia de la ética medioambiental*. Univ of Wisconsin press, 1989.

Fundación Nacional para la Ciencia. 2019. *Mujeres, minorías y personas con discapacidad en la ciencia y la ingeniería: 2019*. NSF 19-304. Alexandria, VA: Fundación Nacional para la Ciencia.

Neves, Katja Grötzner. «Los jardines botánicos en la conservación de la biodiversidad y la sostenibilidad: historia, compromisos contemporáneos, retos de la descolonización y potencial renovado». *Journal of Zoological and Botanical Gardens* 5, n.º 2 (2024): 260-275.

Nielsen, V. (2023). Las raíces coloniales de la botánica: el legado del imperio en los jardines botánicos de Oxford y Kew. *Museum Management and Curatorship*, *38*(6), 696-712.

Nixon, Rob. 2011. *Slow Violence and the Environmentalism of the Poor*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Page, Joanna. *Ecologías decoloniales: la reinvención de la historia natural en el arte latinoamericano*. Open Book Publishers, 2023.

Pennisi, Elizabeth, «Discoverer Asks for Time, Patience Over Arsenic Bacteria Controversy». *Science* 330, 1734-1735 (2010).

Pickering, Andrew. 1995. *El embrollo de la práctica: tiempo, agencia y ciencia*. Chicago: University of Chicago Press.

Pierotti, Raymond, y Daniel Wildcat. 2000. «Traditional Ecological Knowledge: The Third Alternative». *Ecological Applications* 10(5): 1333-1340.

Pierotti, Raymond J. y Daniel R. Wildcat. 2000. «Traditional Ecological Knowledge: The Third Alternative (Commentary)». *Ecological Applications* 10(5): 1333-1340.

Plumwood, Val. 2002. *Cultura ambiental: la crisis ecológica de la razón*. Londres: Routledge.

Povinelli, Elizabeth A. 2016. *Geontologías: un réquiem al liberalismo tardío*. Durham: Duke University Press.

Pratt, Mary Louise. 1992. *Imperial Eyes: Travel Writing and Transculturation*. Londres: Routledge.

Quijano, Aníbal. 2000. «Colonialidad del poder, eurocentrismo y América Latina». *Nepantla: Vistas desde el Sur* 1(3): 533-580.

Reardon, Jenny. 2005. *Carrera hacia la meta: identidad y gobernanza en la era de la genómica*. Princeton: Princeton University Press.

Reiter, Bernd. 2020. *La crisis de la democracia liberal y el camino a seguir: alternativas a la representación política y al*

capitalismo. Lanham: Lexington Books.

Rioux, Joël, y Bronwyn Ewing. «Contextualising Aboriginal faunal stories with the Linnaean taxonomy: Culturally responsive pedagogy in zoology». *Australian Journal of Indigenous Education (en línea)* 51, n.º 1 (2022): 1-16.

Rivera-Núñez, et al. «El dilema de la descolonización en las diferentes etapas de la carrera académica». *Nature Ecology & Evolution* 8, n.º 9 (2024): 1559-1560.

Robbins, P. et al, Genes soberanos: conservación de la vida silvestre, preservación genética y soberanía de los datos indígenas, *Front. Conserv. Sci.*, 27, volumen 4, junio de 2023.

Roberts, Dorothy. 2011. *Fatal Invention: How Science, Politics, and Big Business Re-create Race in the Twenty-First Century*. Nueva York: New Press.

Roberts, Mere, Waerete Weko, Rereata Makiha y Joe Uru. 1995. «Preserving Māori Knowledge of Plants for Future Generations» (Preservar el conocimiento maorí sobre las plantas para las generaciones futuras). *Biodiversity and Conservation* 4(3): 289-302.

Romero-Olivares, Adriana y Prakash Kashwan. «¿Qué se necesita para descolonizar la ecología?». *Pro-Social World, revista This View of Life* (2024).

Rosales, Christine E. «Encontrar una comunidad en las plantas: reexaminando el proyecto descolonial de rehumanización con nuestros parientes no humanos». *Peace and Conflict: Journal of Peace Psychology* 29, n.º 1 (2023): 52.

Rose, Deborah Bird. 2011. *Wild Dog Dreaming: Love and Extinction*. Charlottesville: University of Virginia Press.

Samson, Colin. «The rule of Terra Nullius and the impotence of international human rights for indigenous peoples». *Essex Human Rights Review* 5, n.º 1 (2008).

Santos, Boaventura de Sousa. 2014. *Epistemologías del Sur: Justicia contra el conocimiento*. Boulder: Paradigm Publishers.

Schiebinger, Londa. 2004. *Plantas e imperio: bioprospección colonial en el mundo atlántico*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Schiebinger, Londa. 1999. *¿Ha cambiado el feminismo la ciencia?* Cambridge, MA: Harvard University Press.

Shapin, Steven y Simon Schaffer. 1985. *Leviatán y la bomba de aire: Hobbes, Boyle y la vida experimental*. Princeton: Princeton University Press.

Sheldrake, Merlin. 2020. *Vida entrelazada: cómo los hongos crean nuestros mundos, cambian nuestras mentes y dan forma a nuestro futuro*. Nueva York: Random House.

Shikova, Natalija. «Decolonización y derecho a la autodeterminación: el fundamento jurídico y sus márgenes». *Guerra Colonial* 10 (2022): 57-70.

Shiva, Vandana. 2001. *Biopiratería: el saqueo de la naturaleza y el conocimiento*. Boston: South End Press.

Shiva, Vandana. 2016. *Staying Alive: Women, Ecology and Development*. Londres: Zed Books. (Publicado originalmente en 1988)

Simard, Suzanne. 2021. *Encontrando el árbol madre: descubriendo la sabiduría del bosque*. Nueva York: Knopf.

Smith, Linda Tuhiwai. 1999. *Metodologías descolonizadoras: investigación y pueblos indígenas*. Londres: Zed Books.

Solomon, Jon. «Foucault, 1978: La biopolítica de la traducción y la descolonización del conocimiento». *Materiali Foucaultiani* 2, n.º 11-12 (2017): 141-172.

Stilt, Kristen. «Rights of nature, rights of animals». *Harv. L. Rev. F.* 134 (2020): 276.

Stone, Christopher D. «¿Deberían los árboles tener derechos? Hacia los derechos legales de los objetos naturales». En *Derechos medioambientales*, pp. 283-334. Routledge, 2017.

Comunidad tribal india Swinomish. 2010. *Plan de acción para la adaptación al cambio climático de la Iniciativa sobre el cambio climático de Swinomish*. La Conner, WA: Comunidad tribal india Swinomish.

Subramaniam, Banu. *Botánica del imperio: los mundos vegetales y el legado científico del colonialismo*. University of Washington Press, 2024.

Tacheva, Zhasmina y Srividya Ramasubramanian. «Challenging AI empire: Toward a decolonial and queer framework of data resurgence». *Authorea Preprints* (2024).

TallBear, Kim. 2013. *ADN nativo americano: pertenencia tribal y la falsa promesa de la ciencia genética*. Minneapolis: University of Minnesota Press.

TallBear, Kim. «Los biocientíficos indígenas constituyen el conocimiento a través de culturas de experiencia y tradición». *RE: MINDINGS*: 173.

TallBear, Kim. 2018. «Haciendo el amor y las relaciones más allá del sexo y la familia colonizadores». En *Making Kin Not Population*, editado por Adele Clarke y Donna Haraway, 145-164. Chicago: Prickly Paradigm Press.

Tero, Atsushi, et al. 2010. «Rules for Biologically Inspired Adaptive Network Design». *Science* 327(5964): 439-442.

Trewavas, Anthony. 2014. *Plant Behaviour and Intelligence*. Oxford: Oxford University Press.

Tsing, Anna Lowenhaupt. 2015. *The Mushroom at the End of the World: On the Possibility of Life in Capitalist Ruins*. Princeton: Princeton University Press.

Tuck, Eve y K. Wayne Yang. 2012. «Decolonization Is Not a Metaphor» (La descolonización no es una metáfora). *Decolonization: Indigeneity, Education & Society* 1(1): 1-40.

Tuhiwai Smith, Linda. 2012. *Decolonizing Methodologies: Research and Indigenous Peoples*. 2.ª ed. Londres: Zed Books.

Vaughan, Crystal. «El lenguaje de la catalogación: deconstrucción y descolonización de los sistemas de organización en las bibliotecas». *Dalhousie Journal of Interdisciplinary Management* 14 (2018).

van Dooren, Thom. 2014. *Flight Ways: Life and Loss at the Edge of Extinction*. Nueva York: Columbia University Press.

Voeks R, Greene C. Las hojas curativas de Dios: la búsqueda colonial de plantas medicinales en la zona tórrida. *Geogr Rev*. 2018;108(4):545-565.

Wali, Alaka y Robert Keith Collins. «Decolonizing museums: Toward a paradigm shift». *Annual review of anthropology* 52, n.º 1 (2023): 329-345.

Wallerstein, Nina, et al. 2017. *Investigación participativa basada en la comunidad para la salud: avance de la equidad social y sanitaria*. 3.ª ed. San Francisco: Jossey-Bass.

Washington, Harriet A. 2006. *Apartheid médico: la oscura historia de la experimentación médica con afroamericanos desde la época colonial hasta la actualidad*. Nueva York: Doubleday.

Whyte, Kyle. 2016. «Estudios indígenas sobre el cambio climático: indigenizar el futuro, descolonizar el Antropoceno». *English Language Notes* 54(1): 153-162.

Wildcat, Daniel. 2009. *Climate Change and Indigenous Peoples: The Search for Legal Remedies*. Cheltenham: Edward Elgar.

Wilson, Shawn. 2008. *La investigación es una ceremonia: métodos de investigación indígenas*. Halifax: Fernwood Publishing.

Wolfe-Simon F, Switzer Blum J, Kulp TR, et al. Una bacteria que puede crecer utilizando arsénico en lugar de fósforo. *Science*. 2011;332(6034):1163-1166.

Wynne, Brian. 1992. «Malentendidos incomprendidos: identidades sociales y aceptación pública de la ciencia». *Comprensión pública de la ciencia* 1(3): 281-304.

Zadey, Siddhesh y Dhananjaya Sharma. «De la descolonización de la salud mundial a la neocolonización por parte de las élites locales: de la sartén al fuego». *PLOS Global Public Health* 5, n.º 2 (2025): e0004196.